

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO DE OBRA PARA LA INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, DESDE SUBESTACIÓN A CT EDIFICIO “HIDRÁULICA” Y CT EDIFICIO “CEREALES”, EN LA FINCA EL ENCÍN, EN ALCALA DE HENARES

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas para una línea subterránea de media tensión, sustitución de celdas en dos Centros de Transformación, todo ello de características normalizadas cuyo fin es conexionar la subestación existente perteneciente al Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA), siguiendo la ejecución del proyecto de línea subterránea de media tensión desde Subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales” y sustitución de celdas en los dos Centros de Transformación en la Finca El Encín, en Alcalá de Henares; a ejecutar el conjunto del proyecto en el cuarto trimestre de 2021.

SEGUNDA. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Todas las características técnicas de la obra están indicadas en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**.

Los planos, croquis, órdenes y detalles complementarios para aclaración y entendimiento del proyecto que fueran entregados al ADJUDICATARIO por la DIRECCIÓN TÉCNICA o a través de su representante desde el comienzo hasta finalizar la obra, formarán parte de la documentación íntegra del contrato a formalizar posteriormente a la adjudicación. La ejecución del proyecto se contempla en el cuarto trimestre de 2021.

El precio entregado por el ADJUDICATARIO que le es aceptado y forma parte del contrato, tiene carácter cerrado a tanto alzado, siendo por ello necesario dar cuenta antes de la adjudicación, de cualquier diferencia, anomalía u omisión que pudiera encontrarse en relación con todos los documentos del **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**, pues de no hacerlo sería de cuenta del ADJUDICATARIO las consecuencias que de ello pudieran derivarse.

En caso de contradicciones entre planos y especificaciones o memoria o medición o entre ellas, prevalecerá lo que indique la DIRECCIÓN TÉCNICA de la obra, previo estudio correspondiente por esta, sin que ello represente sobrecosto alguno del precio contratado, ni aumento de plazo de ejecución.

Lo mencionado en las especificaciones, memoria, mediciones y omitido en planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en todos los documentos y según las indicaciones dadas por la DIRECCIÓN TÉCNICA de las obras, sin que sea motivo de aumento de costo del presupuesto adjudicado ni de aumento del plazo en la ejecución.

Las omisiones en memorias, especificaciones o planos o descripción errónea de elementos de la instalación indispensables para la buena ejecución, funcionamiento y aspecto final de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos y que por uso, costumbre o indicación de fabricantes deben ser realizados, no exime al ADJUDICATARIO de la obligación de ejecutarlos sin aumento de coste ni de plazo de ejecución.

TERCERA. CONDICIONES DE LAS OFERTAS

Para el estudio de las ofertas presentadas se seguirá lo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas y en particular se deberá seguir las siguientes instrucciones:

- Precios unitarios y valoración, sobre copia de la medición que se entrega en el documento del **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**, con los criterios en él expresados, sin incluir impuestos. Todo ello, firmado y sellado por el ofertante, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones Administrativas.
- La restante información y datos que se pidieran, así como escrito que confirme tener conocimiento de toda la documentación relativa a las necesidades de la obra y de los documentos recibidos, en cada uno de sus apartados. Se seguirán las indicaciones que figuran en el Pliego de Condiciones Administrativas.
- Con la relación de mediciones incluida en el apartado correspondiente del **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**, se pretende dar a la entidad ofertante idea, lo más exhaustiva posible, de la naturaleza, dimensiones y lugares de la obra.
 - Por tanto, no podrá argumentar error u omisión en planos o descriptivos que impidan realizar la obra, la cual será ejecutada en su totalidad y sin reservas dentro del precio contratado, que no será susceptible de revisión.
 - En particular, las entidades ofertantes tendrán plena responsabilidad sobre sus cantidades y número de unidades, para lo cual deberán comprobar el estado de mediciones.
- Materiales y equipos
 - Todos los materiales y equipos se adecuarán en todo a las características que se indican, especifiquen o acepten en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**.
 - Cualquier variante al **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”** de la instalación que se proponga por la entidad ofertante, en la fase de ofertas, será descrita y presupuestada separadamente.
 - Todas aquellas variantes que se pidan, serán ofertadas obligatoriamente.
 - Todas las variantes que, en fase de contratación o en fase de obra, se acepten por el Promotor y la Dirección Técnica, deberán constar por escrito.
 - No se aceptará ningún cambio de materiales ni equipos, que no reúna, además de su idoneidad, el trámite anterior.
- Para cualquier duda o aclaración relativa a este pliego pueden ponerse en contacto directamente con el responsable del presente expediente Manuel López Rubio. manuel.lopezr@madrid.org, o en su defecto con el Director Técnico.

CUARTA. INICIO DE LAS OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

4.1. Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos.

El ADJUDICATARIO dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el momento de adjudicación de la contrata, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el ADJUDICATARIO dar cuenta al Director Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

4.2. Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación el Director Técnico.

4.3. Responsabilidad del facultativo en el retraso de la obra.

El ADJUDICATARIO no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

4.4. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Director Técnico al Adjudicatario, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**, y que se refleja a continuación:

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena instalación y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director Técnico dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

QUINTA. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

La dirección de la obra Finca El Encín, Carretera A2 km. 38,2, 28805, Alcalá de Henares (Madrid).

Igualmente, en los citados **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”** se indica la exacta localización de las obras a realizar.

SEXTA. LEGALIDAD

La ejecución de las obras cumplirá rigurosamente, todas las disposiciones legales que le sean aplicables. En particular la normativa de instalaciones eléctricas:

- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión** y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión** y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de junio, B.O.E. 139 de 09-06-2014.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Código Técnico de la Edificación. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, B.O.E. 74 de 28-03-2006 y sus documentos básicos correspondientes.

- **Ley de Regulación del Sector Eléctrico**, Ley 24/2013 de 26 de diciembre, y Ley 54/1997 de 27 de noviembre en las disposiciones que no quedan derogadas por la anterior.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

6.1. Normas particulares.

- MT 2.03.20 Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 36 kV) y Baja Tensión.
- MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea subterránea de hasta 30 kV.
- MT 2.33.15 Red Subterránea de AT y BT Comprobación de cables subterráneos.
- NI 50.42.11 Celdas de alta tensión bajo envoltorio metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT.
- NI 56.43.01 Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- Resto de normas particulares aprobadas de la empresa distribuidora mencionadas en los manuales técnicos anteriores.

6.2. Normas UNE y recomendaciones.

GENERALES:

UNE-EN 60529:2018	Grados de protección proporcionados por las envolturas (Código IP).
UNE-EN 50102/A1:1999 UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolturas de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006 UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002 UNE-EN 60909-0:2004 ERRATUM	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

Normas UNE aplicables a líneas eléctricas de alta tensión según lo establecido en el R.D 223/2008, de 15 de febrero.

CABLES Y CONDUCTORES:

UNE 21144-1-1:2012 UNE 21144-1-1/1M:2015	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002 UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992 UNE 21192/1M:2009	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 211003-1:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).
UNE 211003-2:2001 UNE 211003-2/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
UNE 211435:2011	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE-EN 60228:2005 UNE-EN 60228 CORR.:2005 UNE-EN 60228 ERRATUM:2011	Conductores de cables aislados.
UNE-HD 620-9E:2012 UNE-HD 620-9E/1M:2017	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5).

ACCESORIOS PARA CABLES:

UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61442:2005	Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV).
UNE-EN 61238-1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m = 42$ kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
UNE-HD 629-1:2008 UNE-HD 629-1/a1:2009	Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido.

Normas UNE aplicables a instalaciones eléctricas de alta tensión según lo establecido en el R.D 337/2014,

de 9 de mayo.

APARAMENTA:

UNE-EN 62271-1:2009 UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-102:2005 UNE-EN 62271-102 ERRATUM:2011 UNE-EN 62271-102/A1:2012 UNE-EN 62271-102/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 60282-1:2011 UNE-EN 60282-1/A1:2015	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 61439-5:2015	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE:

UNE-EN 62271-200:2012 UNE-EN 62271-200/AC:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envoltente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES:

UNE-EN 60332-1-2:2005 UNE-EN 60332-1-2/A11:2016	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013 UNE 211028/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

Cualquier otra norma de obligado cumplimiento, listada en los reglamentos o normas anteriormente citados.

SEPTIMA. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Corresponde al Director Técnico:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución estructural.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la

realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Director Técnico y del ADJUDICATARIO.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena instalación eléctrica.

i) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Director Técnico, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Director Técnico.

j) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

k) Suscribir, en unión del Director Técnico, el certificado final de la obra.

OCTAVA. ATRIBUCIONES DE LA PROPIEDAD

Atribuciones y obligaciones de la propiedad:

La propiedad es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra de modificaciones de las instalaciones eléctricas.

a) La propiedad podrá exigir de la Dirección Técnica el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

b) Podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

c) La propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización del Director Técnico, así como dar a la obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad de las instalaciones eléctricas por no estar prevista en las condiciones de encargo del proyecto.

d) El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarifa acordada, por los trabajadores profesionales realizados a partir del contrato de prestación de servicios entre la Dirección Técnica y la Propiedad.

NOVENA. ATRIBUCIONES DEL ADJUDICATARIO

Corresponde al ADJUDICATARIO:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Director Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Director Técnico, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

De las obligaciones y derechos generales del ADJUDICATARIO.

1. Verificación de los documentos del ADJUDICATARIO.

Antes de dar comienzo a las obras, el ADJUDICATARIO consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

2. Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director Técnico dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

3. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al ADJUDICATARIO estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director Técnico. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el ADJUDICATARIO, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al ADJUDICATARIO, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El ADJUDICATARIO podrá requerir del Director técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

4. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el ADJUDICATARIO quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Director técnico, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones correspondiente.

Contra disposiciones de orden técnico del Director técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el ADJUDICATARIO salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director técnico, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

DÉCIMA. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.1 Condiciones del instalador.

La persona autorizada para el ejercicio de la actividad en instalaciones de alta tensión, será un técnico autorizado en alta tensión. El cual, realiza, mantiene o repara las instalaciones eléctricas, en el ámbito de reglamento electrotécnico para alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, habiendo sido autorizado para ello según o prescrito en el RD 337/2014, del 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 2 y en el RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

El instalador deberá proveerse de todo lo preciso para la correcta ejecución de los trabajos necesarios en los plazos previstos, hasta su entrega definitiva, de acuerdo con las presentes condiciones, mano de obra especializada o auxiliar, herramientas, útiles de trabajo y de todo aquello que no se haya expresamente incluido.

La empresa instaladora tendrá siempre en la obra un operario al que la Dirección Técnica pueda dirigirse y darle las órdenes precisas, quedando obligado a ponerlas en conocimiento del instalador.

La empresa instaladora se obliga a tener asegurado a todo el personal que intervenga directamente o indirectamente en la obra. Así mismo y según lo dispuesto en el Ordenamiento de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Industria de la Construcción y Ordenanzas Complementarias, la contrata deberá mantener durante el transcurso de la obra las medidas de seguridad pertinentes.

La empresa instaladora deberá entregar unas instrucciones a los usuarios para el correcto uso y

mantenimiento de la instalación, en cualquier caso como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados.

10.2. Condiciones del ADJUDICATARIO.

El ADJUDICATARIO será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre seguridad social, contratos de trabajo, jornada legal y accidentes de trabajo debiendo, sin embargo, cumplir cuanto el Director Técnico Director le dicte encaminado a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de los trabajos.

El cumplimiento de tales obligaciones por el ADJUDICATARIO, no le exime de responsabilidades ante cualquier contingencia o accidente que se produzca, asumiendo las obligaciones que se originen, que en ningún caso podrán repercutir sobre la propiedad.

10.3. Condiciones de la instalación.

Todos los receptores llevarán placas que indiquen además del nombre del fabricante, sus características principales (tensión, intensidad, potencia, velocidad, frecuencia, etc.) con arreglo a un modelo aprobado por la Dirección General de Industria. Al comprobarse la instalación, podrá determinarse estas características al objeto de cerciorarse que es suficiente la sección de los conductores empleados en la instalación y de la exactitud de las condiciones de la placa.

Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, ensayos de homologación y verificación indicada a correspondiente al marcado CE y normas UNE cuando sea pertinente), junto con las garantías respectivas del fabricante.

10.4. Inspecciones.

Las instalaciones eléctricas en alta tensión deberán ser verificadas, previamente a puesta de su servicio, según correspondan en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460 -6 -61.

Las instalaciones eléctricas de alta tensión de especial relevancia, deberán ser objeto de inspección por un Organismo de Control, a fin de asegurar, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones.

Todas las mejoras de las instalaciones, acondicionamiento, adecuación, reformas y modificaciones realizadas en base a los proyectos serán inspeccionadas por el Organismo de Control Autorizado (OCA) para obtener el certificado de Inspección favorable y satisfactorio de su funcionamiento. El coste de la revisión e inspección será por cuenta del ADJUDICATARIO, siendo el IMIDRA quien decida sobre las condiciones de la inspección.

10.5. Mantenimiento.

Es obligación del propietario de las instalaciones realizar el mantenimiento de la aparamenta eléctrica periódicamente para confirmar el buen estado del mismo. Es recomendable detallar en un libro de mantenimiento las operaciones que se lleven a cabo.

UNDÉCIMA. CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de la Instalación debe cumplir con la reglamentación vigente en lo que respecta a normativa de seguridad para cada uno de los diferentes tipos de instalaciones, así como con las

recomendaciones pertinentes de los organismos especializados tanto en lo que respecta a la seguridad de las personas como de protección de los equipos, que se recogen en el punto **Sexto. Legalidad.**

Para que sea mantenido el conveniente equilibrio en la carga de los conductores, se procurará repartirla entre los circuitos o fases.

Se emplearán cables aislados que se colocarán en tubos protectores cumpliendo las condiciones señaladas en el Reglamento Electrotécnico de Alta tensión.

El diámetro de los tubos, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro, deben ser tales que permitan revisar y reemplazar fácilmente los conductores después de colocados aquellos sin perjudicar su aislamiento o reducir su sección.

Cuando la protección sea de material magnético, será preciso que los dos o más hilos de un circuito, vayan dentro del mismo tubo.

11.1. Acometidas eléctricas.

El ADJUDICATARIO debe ser el responsable para todos los temas de coordinación, gestiones con la empresa eléctrica, realización de los proyectos de la instalación, la ejecución de dichos trabajos así como la presentación a la Dirección General de Industria del proyecto realizado (en caso necesario) y obteniendo del Boletín de la instalación, hasta que se consiga el suministro la autorización y legalización definitiva de la instalación.

En el caso de necesidad de obtención de servidumbres de paso, Ayuntamientos, Comunidades, etc., estos serán gestionados directamente por el ADJUDICATARIO.

Como norma general toda instalación eléctrica cumplirá las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Alta tensión. Se deberán tener en cuenta las indicaciones y normativas particulares de cada compañía suministradora, según provincia. La acometida eléctrica deberá cumplir con el RD 337/2014, del 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 2 y el RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

11.2. Celdas

De subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales

CT “Hidráulica

Para poder alimentar el centro de transformación que da suministro a los consumos existentes, es condición imprescindible que se cambien sus celdas, las celdas a colocar serán una celda de línea, una celda de protección por ruptofusibles y una celda de línea para dar continuidad a la línea de MT y alimentar el CT “Cereales”.

El CT dispone de tres celdas, las cuales se van a sustituir por las celdas mencionadas anteriormente para poder alimentar y proteger al CT, así como dar continuidad a la línea de MT y alimentar el CT “Cereales”.

Las envolventes y el resto de elementos del CT existente en cuanto a accesos, ventilación, iluminación, protección contra incendios, transformadores... no requerirán ninguna modificación y se consideran

debidamente justificados conforme a la legalización original de cada uno de ellos.

CT “Cereales”

Para poder alimentar el centro de transformación que da suministro a los consumos existentes, es condición imprescindible que se cambien algunas de sus celdas, las celdas a colocar serán una celda de línea, una celda de protección por ruptofusibles y una celda de línea para alimentar otro centro en el futuro.

Las envolventes y el resto de elementos del CT existente en cuanto a accesos, ventilación, iluminación, protección contra incendios, transformadores... no requerirán ninguna modificación y se consideran debidamente justificados conforme a la legalización original de cada uno de ellos.

Las características de las celdas se ajustarán a lo dispuesto en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**.

11.3. Cables.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas y las celdas de alimentación.

La conexión de los mismos con los equipos de seguridad y protección deberán estar provistos de puntas de unión que permitan una correcta sujeción.

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta tanto la máxima caída de tensión permitida como la intensidad máxima admisible.

Los empalmes de los conductores se realizarán siguiendo instrucciones del Reglamento correspondiente, y se situarán los registros destinados a estos efectos, pero de forma que no se eleve la temperatura por encima de la de los conductores.

Para atravesar elementos de construcción, los conductores deberán estar protegidos por tubos de suficiente resistencia mecánica, teniendo en cuenta lo indicado en el Reglamento.

11.4. Protecciones.

La instalación estará protegida por cortocircuitos fusibles, o por automáticos de máxima que aseguren la ininterrupción de la corriente para una intensidad normal, sin dar lugar a la formación de arcos, ni antes ni después de la interrupción. Los cortocircuitos fusibles irán colocados sobre material aislante, incombustible y estará construido de forma que no pueda proyectar metal al fundirse; cumplirán las condiciones de permitir un recambio bajo tensión, sin peligro alguno.

Todo fusible debe llevar marcada la intensidad y tensión nominal de trabajo para la que ha sido construido.

Los fusibles deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Resistir durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces mayor de la de su valor nominal para secciones de los conductores.

b) La intensidad nominal del fusible será, como máximo, igual a la intensidad máxima de servicio del conductor protegido.

c) En las instalaciones empotradas, todos los cortocircuitos deben estar perfectamente localizados y ser accesibles, y nunca en cajas de empalme o registros ocultos por enlucidos, pintura, papel o elementos decorativos.

La instalación en la que se utilice a un mismo tiempo conductores de distintas secciones y se coloque un solo cortocircuito de entrada, la intensidad de ruptura del mismo corresponderá a la intensidad de la menor sección empleada.

Si se dispone de varios cortocircuitos, su distribución e intensidad de ruptura asegurará que ningún conductor deje de estar protegido por aquellos, de forma que la corriente máxima no pueda pasar del valor adecuado a su sección en el punto más próximo posible a su empalme con los de mayor sección.

11.5. Aparamenta de Alta Tensión.

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135.
- UNE-EN 60265-1, 60129.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

*** CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 56-4-17, clase III.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

*** CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.**

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:

- | | |
|--|----------------|
| a) a la frecuencia industrial de 50 Hz | 50 kV ef.1min. |
| b) a impulsos tipo rayo | 125 kV cresta. |
| - Intensidad nominal funciones línea | 400 A. |
| - Intensidad nominal otras funciones | 200 A. |
| - Intensidad de corta duración admisible | 16 kA ef. 1s. |

*** INTERRUPTORES.**

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 ms.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 60265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA.

DUODÉCIMA. CONSIDERACIONES SOBRE LA MAQUINARIA PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

12. 1. Consideraciones generales.

El número de máquinas, sus características y disposiciones serán las indicadas en la Memoria del presente Proyecto.

La instalación corre a cargo del ADJUDICATARIA, debiendo atenderse ésta al orden, disposición y distancias marcadas en el plano de Planta General incluido en el documento de Planos.

12.2. Instalaciones auxiliares de la maquinaria.

Las conexiones de las distintas maquinarias y las correspondientes instalaciones generales, corren también a cuenta del ADJUDICATARIO.

Durante la ejecución de los trabajos de montaje e instalación, la casa suministradora queda obligada a someterse a todas las verificaciones que solicite el Director Técnico.

12.3. Plazo montaje.

El ADJUDICATARIO está obligado, en el plazo de 1 mes (30 días) transcurrido a partir de la firma del Acta de comprobación de replanteo de la obra, a terminar el montaje de toda la instalación.

En el caso de que no posea un determinado tipo de maquinaria, el Director Técnico, se reserva el derecho de sustituir la máquina en cuestión por otra igual o de mejor calidad haciendo una revisión de precios por ambas partes.

12.4. Recepción de la maquinaria.

Una vez terminada la recepción, será puesta en marcha la línea, comprobándose tras un período de funcionamiento suficiente, la marcha de todo el conjunto.

El ADJUDICATARIO tendrá, como plazo mínimo de garantía la duración que se especifique en el Pliego.

El ADJUDICATARIO se comprometerá a cambiar la maquinaria de funcionamiento defectuoso o a reponer las piezas por defecto de fabricación.

DECIMOTERCERA. ACOPIO Y PROPIEDAD DE LOS MATERIALES Y OBRA

El almacenamiento de los materiales, de los que para la ejecución de la instalación deba hacer acopio el ADJUDICATARIO, se realizará por cuenta y riesgo de éste, según queda reflejado en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**.

Todas las obras realizadas y los materiales almacenados en la obra y que hayan sido certificados pertenecen al PROMOTOR, pero a efectos de reposición, reparación, responsabilidad por robo o degradación responde exclusivamente el ADJUDICATARIO hasta la Recepción Definitiva.

Los contenedores, grúas, plataformas y cualquier otro elemento que deba ocupar la vía pública será responsabilidad del ADJUDICATARIO, incluida su gestión y tramitación en los organismos oficiales correspondientes.

DECIMOCUARTA. MEDIOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS

El ADJUDICATARIO deberá contar, en la obra, con medios idóneos y suficientes, que permitan la ejecución de la obra con seguridad y libertad de acceso, tanto al personal propio o de otros autorizados por la DIRECCIÓN TÉCNICA, como a la DIRECCIÓN TÉCNICA y al PROMOTOR.

Deberá cuidar, especialmente, no lesionar la instalación, edificios próximos y a terceros en general.

El ADJUDICATARIO tiene la obligación de disponer en obra de un botiquín de urgencia y extintores de incendios aptos para usarlos en instalaciones eléctricas.

La DIRECCIÓN TÉCNICA indicará al ADJUDICATARIO el lugar y la superficie que podrá ocupar, provisionalmente, para la instalación de su taller, o almacén, en función de sus necesidades y de espacio disponible de aquellos materiales que no sean susceptibles de sufrir alteraciones por el transcurso del tiempo, siendo exigible por la DIRECCIÓN TÉCNICA su inmediato traslado si fuera necesario.

El espacio reservado al ADJUDICATARIO tendrá que liberarse dentro de un plazo de 24 horas, a partir de la fecha de terminación de la obra.

En el mismo plazo se procederá a la limpieza del espacio ocupado, a la evacuación de sus desechos y a la reparación de los daños causados.

En caso de retraso en el desmontaje de sus instalaciones o en la limpieza de espacio ocupado, lo efectuará el PROMOTOR con cargo al ADJUDICATARIO.

DECIMOQUINTA. CONTROL DE CALIDAD

Todos los elementos serán de primera calidad, sin ningún defecto y se ajustarán a las condiciones exigidas en este pliego y sus **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”** y normas CE y UNE.

Deberán presentarse previamente muestras a la DIRECCIÓN TÉCNICA para que las reconozca y autorice si procede, sin cuya autorización no podrán ser empleados, debiéndose retirar, seguidamente, de las obras y sus almacenes los que fueran rechazados.

Este reconocimiento no debe ser identificado con la autorización que cabe suponer en la Recepción Provisional o en la Definitiva. Por consiguiente, el ADJUDICATARIO responderá de los vicios ocultos y defectos de la construcción en los términos previstos en L.O.E., en el Código Civil y de Comercio.

Los ensayos y análisis, según protocolo a redactar por la DIRECCIÓN TÉCNICA, irán a cuenta del ADJUDICATARIO; la DIRECCIÓN TÉCNICA designará el laboratorio o centro oficial que deberá efectuarlo. El ADJUDICATARIO contratará el laboratorio y, para atender estos costes en caso de ser necesario.

Las muestras analizadas, debidamente registradas, se conservarán, aquellas que sea posible, para comprobar en su día los materiales que se han empleado.

DECIMOSEXTA. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular la normativa eléctrica y al Organismo de Control Autorizado (OCA).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

DECIMOSÉPTIMA. EJECUCIÓN Y LIMPIEZA

El ADJUDICATARIO cuidará de la buena ejecución y aspecto de la obra, realizando los trabajos con esmero y pulcritud, con sujeción a lo indicado en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**, a las órdenes de la DIRECCIÓN TÉCNICA y a las normas de la buena construcción.

Tendrá siempre en la obra, los locales, el terreno y las dependencias afectadas a ella, limpios, procurando que ofrezcan siempre un aspecto agradable; los desechos, escombros, etc., que se origine por el trabajo, serán tratados siguiendo el RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN y reciclaje de los elementos de la instalación eléctrica que se sustituyan y que queda convenientemente detallado en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT**

“Hidráulica” y CT “Cereales”.

DECIMOOCTAVA. SEGURIDAD, HIGIENE Y ACCIDENTES

El ADJUDICATARIO cumplirá rigurosamente todo lo relacionado con las normas de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Redactará el Plan de Seguridad correspondiente, que deberá ser aprobado por el COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD que será designado por el PROMOTOR. Para ello dispondrá del Estudio de Seguridad general de toda la obra y que será facilitado por el PROMOTOR.

No podrán comenzarse las obras sin los requisitos legales que establece la Ley de Riesgos Laborales, ni podrá trabajar ninguna contrata sin cumplir los requisitos previos que marca la Ley.

También está obligado a entregar, mensualmente, al COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD y al ADJUDICATARIO fotocopia de los documentos Boletín de Cotización al Régimen General de la Seguridad Social de al menos los empleados que intervengan en la obra (TC-1) y Relación nominal de trabajadores (TC-2) acreditativos de tener asegurado a su personal y a los subcontratados, así como los correspondientes a los pagos y abonos de impuestos sobre Sociedades y pago del IVA.

DECIMONOVENA. IMPUTACIÓN DE GASTOS

Los gastos correspondientes a Licencia, Arbitrios Municipales, derechos de acometidas de alcantarillado, agua y electricidad de las instalaciones definitivas, así como desvíos de líneas o conducciones existentes, serán por cuenta del PROMOTOR.

Los gastos siguientes serán también a cargo del PROMOTOR:

- La Seguridad de la Obra se resolverá según lo dispuesto por el R.D. 1627/97 de 24.10.97 y conforme:
 - Estudio de Seguridad e Higiene de la totalidad de la obra será elaborado por un Técnico Competente.
 - El ADJUDICATARIO a su cargo, redactará y tramitará el Plan de Seguridad específico desus trabajos, siguiendo las directrices del Estudio de Seguridad.
 - La coordinación en Materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, será desarrollada por Empresa especializada o Técnico Competente.
 - Las medidas de Seguridad Generales (no específicas de los trabajos y trabajadores del ADJUDICATARIO).
- Consumos de agua y electricidad de las instalaciones provisionales.

Los siguientes gastos serán a cargo del ADJUDICATARIO:

- Vestuarios y sanitarios provisional generales para el personal propio de la obra.
- Mantenimiento y limpieza en perfecto estado de los vestuarios y sanitarios provisionales.
- Reparaciones en las redes provisionales de agua, electricidad y teléfono.
- Combustibles y mantenimiento de grupo electrógeno en caso de no tener acometida de Compañía.
- Los gastos de interés general decididos por la DIRECCIÓN TÉCNICA.
- Elementos de limpieza y seguridad necesarios para mantener la obra dentro de los cauces exigidos por las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo vigentes.

VIGÉSIMA. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

El PROMOTOR se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización del Director Técnico, así como dar a la obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad de la instalación eléctrica por no estar prevista en las condiciones de encargo del proyecto. Dichas modificaciones supondrán el abono o resta del importe de las mismas, según proceda.

Para el cálculo del precio de estas modificaciones, de incremento o disminución de obra, se les aplicarán los precios unitarios de contrato. Si la modificación supusiera introducir un concepto no previsto, previamente, a su ejecución deberá aprobarse el precio y condiciones de ejecución.

El ADJUDICATARIO no podrá introducir variaciones en las obras sin autorización escrita de la DIRECCIÓN TÉCNICA.

Si el PROMOTOR decidiera eliminar alguna partida, su importe no será facturado.

VIGÉSIMOPRIMERA. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Si a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA resultara conveniente la ejecución de obras no contempladas en el **ANEXO I. Proyecto de subestación a CT “Hidráulica” y CT “Cereales”**, y relacionadas con la prestación del ADJUDICATARIO, éste estará obligado a ejecutarlas, aplicándose a estas obras complementarias los precios unitarios y demás condiciones pactadas para la obra contratada inicialmente.

VIGESIMOESGUNDA. OBRAS DE CONDICIÓN ESPECIAL

Siempre que, a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA, existan partes de la obra que exijan particular cuidado, podrán ser designados tres o más especialistas acreditados por el ADJUDICATARIO para que la DIRECCIÓN TÉCNICA elija el más adecuado para su ejecución.

VIGESIMOTERCERA. OBRAS DEFECTUOSAS

Toda obra, o parte de la misma, que esté ejecutada de forma incorrecta, a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA, será eliminada tantas veces como sea necesario hasta que sea aceptada y a cargo del ADJUDICATARIO.

Si las deficiencias no comprometiesen la seguridad, funcionamiento, utilidad y buen aspecto de los trabajos de una manera especial y pudiesen, a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA, conservarse, el ADJUDICATARIO podrá repararlas hasta dejarlas de la mejor manera posible, sufriendo en tal caso, la reducción de precio que se le haya de aplicar a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA.

Si la DIRECCIÓN TÉCNICA mandara eliminar parte de la obra, por tener fundadas sospechas, de que el ADJUDICATARIO la había ejecutado mal, y ello no fuese así, le serán abonados los gastos que ello haya ocasionado, así como, el hacerla nuevamente.

Será también de aplicación todo lo dicho anteriormente para las deficiencias observadas después de la Recepción Provisional.

VIGESIMOCUARTA. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Al finalizar las obras, el ADJUDICATARIO, hará entrega provisional de las mismas a la DIRECCIÓN TÉCNICA y al PROMOTOR.

Después de practicado un reconocimiento y si estuviesen conformes con todas y cada una de las condiciones a que debían sujetarse, se levantará Acta por triplicado, firmada por un representante del PROMOTOR, por la DIRECCIÓN TÉCNICA y el ADJUDICATARIO, entregándose un ejemplar a cada uno de los firmantes.

Cualquier defecto que, a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA, se considere como fundamental y que se aprecie en el momento de efectuar la Recepción Provisional, deberá ser subsanado antes de efectuar la misma, quedando estos trabajos comprendidos dentro del plazo de entrega de la obra, que se tendrá por efectuada una vez subsanados. Si la aprobación o no de algún defecto dependiera de algún dictamen de laboratorio oficial o de la ejecución de alguna cata, sin que con anterioridad se pueda prejuzgar la existencia del mismo, la Recepción Provisional se verificará, pero haciendo constar en el Acta dicha circunstancia.

Si los defectos observados no fueran fundamentales la DIRECCIÓN TÉCNICA señalará un plazo para su subsanación y si se realizan dentro de este plazo se entenderá hecha la Recepción en la fecha inicial.

El ADJUDICATARIO puede ocupar para su actividad, locales o dependencias de la obra, antes de que se haya efectuado la Recepción Provisional total de la misma; antes de su ocupación se deberá efectuar la Recepción Provisional parcial de la zona a ocupar efectuando en su día la Recepción Provisional prevista para el total de la obra.

VIGESIMOQUINTA. RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva de la obra se verificará por el Organismo de Control Autorizado (OCA) y se seguirá lo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas.

VIGESIMOSEXTA. CONDICIONES ECONÓMICAS

Se seguirá lo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas.

26.1. Principio general.

Todos los que intervienen en el proceso de instalación eléctrica tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el ADJUDICATARIO y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

26.2. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Tanto en las certificaciones parciales, como en la liquidación final, se aplicarán los precios pactados con carácter general o los especiales que se establezcan para obras defectuosas.

El ADJUDICATARIO formará mensualmente una relación valorada de los trabajos efectuados contados al origen y descontando de cada relación el total de las anteriores. El resultado será el volumen de la obra ejecutada en la última mensualidad.

El ADJUDICATARIO presentará a la DIRECCIÓN TÉCNICA una propuesta de certificación de la obra realizada

en el mes, antes del día 3 del mes siguiente.

La DIRECCIÓN TÉCNICA firmará, o corregirá en su caso, la certificación entregándose al ADJUDICATARIO antes del día 20 del mes en curso para que éste la presente al PROMOTOR.

El ADJUDICATARIO presentará al PROMOTOR las facturas correspondientes a la certificación conforme al modelo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas.

Toda factura o certificación contendrá los datos necesarios de acuerdo con las obligaciones legales, pudiendo ser causa de retraso o de no abonar las facturas el error u omisión de cualquiera de los datos.

La conformidad o aceptación de la certificación, no representa la aceptación de la obra realizada, sino que se considera un pago a buena cuenta, hasta la recepción definitiva.

Una vez que se haya elaborado la Liquidación Provisional por el ADJUDICATARIO entregará la misma a la DIRECCIÓN TÉCNICA para que ésta, en un plazo máximo de 20 días, dé su conformidad o manifieste sus reparos fundamentados. Dicha liquidación será abonada a la vez que se firma la Recepción Provisional de las Obras.

En cuanto a las modificaciones y obras complementarias, si las hay, se aplicarán precios equivalentes o semejantes a los previamente pactados, siendo fijados por la DIRECCIÓN TÉCNICA, siempre que no se puedan establecer con los precios unitarios y descompuestos existentes.

Los precios unitarios comprenderán todos los gastos necesarios propios de la empresa ADJUDICATARIA.

Los principales, aunque la lista no es limitativa, son:

- Replanteo.
- Gastos de mano de obra directa o indirecta, incluso ayudas, comprendiendo las cargas sobre salarios, desplazamientos, primas, indemnizaciones, incluidas plusvalías por trabajos en horas suplementarias, días festivos, o noche.
- Gastos de albañilería auxiliar que resulte de su actuación, comprendiendo huecos, taladros, rozas, sellados, etc. así como el acabado, remate y pintura de los huecos y deterioros producidos.
- Gastos y suministros de materiales, equipos, maquinaria, mecanismos mecánicos y/o eléctricos, utillaje, herramientas, máquinas, etc., impuestos, manutención, desperfectos o pérdidas y su transporte, carga y descarga.
- Los precios ofertados se entienden incluyendo todos los mecanismos e instalaciones, mano de obra y transportes necesarios para la ejecución completa de los trabajos conforme a las reglas de la buena construcción.
- Gastos de medios auxiliares, incluso transporte y o elevación, así como sus correspondientes permisos.
- Gastos de pintura e imprimación en tuberías, soportes, equipos y demás instalaciones vistas.
- Gastos de la ejecución de las muestras necesarias para la elección de los materiales pendientes de definición por la DIRECCIÓN TÉCNICA.
- Gastos motivados por dificultades resultantes de la concepción del trabajo y del efecto arquitectónico buscado.
- Gastos de estudios, cálculos y dibujos de ejecución de la empresa. Incluidos documentos y planos de montaje y detalles.
- Gastos originados por ejecución por fases, debidos a coordinación con otros subcontratados o por necesidades de obra.

- Gastos de reparaciones de los errores y malas realizaciones imputables al ADJUDICATARIO.
- Gastos de mantenimiento, hasta la recepción provisional.
- Gastos producidos por la gestión, tramitación y elaboración de Proyectos y documentos, así como de sus variaciones hechas y aprobadas por la DIRECCIÓN TÉCNICA para la legalización de las diferentes instalaciones (tanto provisionales como definitivas) por la Delegación o Consejería de Industria, así como los producidos por la Dirección Técnica oficial y por las gestiones ante organismos oficiales para la aprobación de los mismos. Este apartado es de aplicación para todos los ADJUDICATARIOS que deban legalizar sus instalaciones en Industria (Grúas, Ascensores, Andamios, Medios Auxiliares, Electricidad Alta y Baja tensión, Climatización y Ventilación, Fontanería, Protección Contra Incendios, Neón, etc.).
- Gastos para ejecución de planos y documentación "as-built" una vez finalizada la obra.
- Se incluye la entrega de esta documentación, gráfica y escrita, en soporte digital, de toda la documentación final de obra, incluyendo recomendaciones de mantenimiento, despiece de maquinaria, catálogos y homologaciones de los materiales, fichas técnicas de características de los materiales, etc.
- Gastos para la vigilancia diaria de sus materiales y herramientas, conservación y reparaciones, por deterioro o destrucción de materiales, incluso hurto en obra, cualquiera que fuese el responsable.
- Gastos de vallas y de andamios, incluso permisos y licencias para la colocación de éstos, si fueran necesarios para su actividad.
- Los gastos por daños y perjuicios ocasionados a sí mismo o a otros.
- Los gastos de análisis, ensayos, controles de recepción y muestras de materiales, indicados en proyecto, normas y reglamentos vigentes o que indique la DIRECCIÓN TÉCNICA.
- Los gastos Generales de Empresa (13%) y el Beneficio Industrial (6%).
- Los gastos correspondientes derivados de todas las medidas de seguridad y salud que el ADJUDICATARIO debe adoptar en la obra en todas las actividades contratadas en la misma, para la redacción de su Plan de Seguridad y Salud, para el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud y aquellas complementarias que solicite el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra.
- Gastos de patentes y royalties por el empleo de materiales y tecnologías diversas.
- Cualquier otro que fuera necesario para la total y perfecta terminación de los trabajos.
- Gastos de limpieza y evacuación diaria de sus contenedores, escombros, desechos, material inutilizado, etc., y su transporte a vertedero.
- Los gastos previstos por el presente Pliego de Condiciones.
- El ADJUDICATARIO tendrá en cuenta en la elaboración de los precios de cada partida, aquellos elementos necesarios para su total acabado, tales como materiales, elementos de fijación, de remate, etc. Si los remates de sus trabajos no están previstos en partida específica, el precio de los mismos, se repercutirá al de las partidas correspondientes que conformen el concepto constructivo.
- Gastos de Seguro a Todo Riesgo y Responsabilidad Civil en función del importe solicitado.
- Gastos de gestión de residuos generados en obra.

VIGESIMOSEPTIMA. MEJORAS DE CALIDAD Y CANTIDAD

Si el ADJUDICATARIO, por iniciativa propia, o cualquier otra circunstancia ajena al proyecto emplease materiales de mejor calidad y precio, que los fijados en el proyecto, o ejecutase obras no previstas o mayores, no tendrá derecho a que se le abone incremento alguno por estos conceptos.

Para la ejecución de estas modificaciones, deberá contar con la autorización de la DIRECCIÓN TÉCNICA.

Igualmente, si para conseguir el plazo de ejecución de la obra se adoptara cambiar mejorando la calidad de algún material, no será motivo de incremento de costo y, además, deberá ser autorizado por la DIRECCIÓN TÉCNICA.

Las obras incompletas y las defectuosas, que, a pesar de eso, puedan ser admitidas, serán valoradas por la DIRECCIÓN TÉCNICA.

El PROMOTOR podrá reducir o aumentar la contratación global, eliminando unidades o partes de la "obra contratada" o creando nuevas sin que varíe ninguna de las cláusulas de este contrato.

Si surgen variaciones cuantitativas, en más o en menos, durante la obra, motivadas por modificaciones de "el proyecto", ordenadas por el PROMOTOR o la DIRECCIÓN TÉCNICA, se aplicarán los mismos precios aprobados en contrato sobre las variaciones, sin límite unitario en cada partida de obra.

Para la valoración de estas modificaciones se estará a los precios de partida, iguales o semejantes a los ya contratados.

Cualquier interpretación al respecto será fijada por la DIRECCIÓN TÉCNICA.

VIGESIMOCTAVA. PARALIZACIÓN DE LA OBRA

La DIRECCIÓN TÉCNICA podrá paralizar las obras por causas justificadas, previa comunicación por escrito al ADJUDICATARIO, en la que se indicarán las causas y el tiempo previsto de la paralización. Igualmente deberá comunicarle por escrito la continuación de las mismas.

Esta paralización, sólo dará derecho a indemnización al ADJUDICATARIO si perdurase más de 7 días laborables consecutivos.

La indemnización compensará los perjuicios directos ocasionados al ADJUDICATARIO por la paralización durante el plazo que excediese de los citados 7 días.

La parada de obra por motivos climatológicos no dará derecho a indemnización al ADJUDICATARIO, pero si afectara a la planificación de ejecución. Se incrementará el plazo en los días de parada más 2 días por inercia en la consecución del ritmo. El motivo de estas paradas estaría establecido en las especificaciones técnicas o bien porque lo indicase la DIRECCIÓN TÉCNICA.


VIGÉSIMONOVENA. PRECIO DE LICITACIÓN

El precio de licitación máximo se establece en **DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS Y CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (288.238,55 €)**, a ejecutar y pagar en un único lote, según el Proyecto de subestación a CT "Hidráulica" y CT "Cereales", incluyendo en todas las cantidades todos los gastos e impuestos.

TRIGÉSIMA. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será mínimo de 1 año y se seguirá lo indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas.

FELIX CABELLO
SAENZ DE SANTA
MARIA - 

Firmado digitalmente por
FELIX CABELLO SAENZ DE
SANTA MARIA - 
Fecha: 2021.07.29 09:07:46
+02'00'

Fdo.: Félix Cabello Sáenz de Santa María
SECRETARIO GENERAL DEL IMIDRA

ANEXO I. PROYECTO DE SUBESTACIÓN A CT “HIDRÁULICA” Y CT “CEREALES”

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN DE SUBESTACIÓN A CTS EN EDIFICIO

LOCALIZACIÓN:	FINCA EL ENCÍN, CARRETERA A2, KM 38,2, 28805 ALCALÁ DE HENARES (MADRID)
PROMOTOR:	INSTITUTO MADRILEÑO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO RURAL, AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDRA)
TITULAR FINAL:	INSTITUTO MADRILEÑO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO RURAL, AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDRA)
AUTOR DEL PROYECTO:	HUGO ADEVA TORAL
COLEGIADO COLEGIO:	Nº 15074 COLEGIO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID
FECHA:	JUNIO DE 2021

	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES COIIM - VALLADOLID	
	Nº VISADO 202102008	FECHA DE VISADO 10/06/2021
VISADO		
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA		
COLEGIADO/A Nº:	NOMBRE	
	HUGO ADEVA TORAL	

Emplazamiento Subestación, CT “Hidráulica” y CT “Cereales”: Finca el Encín, Carretera A2, Km 38,2, 28805 Alcalá de Henares (Madrid).

Objeto: Línea subterránea de media tensión.

Línea de media tensión:

Tensión de servicio de la red de MT: 15 kV

Longitud línea subterránea de MT proyectada:

Subestación – CT “Hidráulica”: 866 m

CT “Hidráulica”- CT “Cereales”: 548 m

Conductor proyectado: Tipo HEPRZ1 de 3x1x240mm² en Al

Procedencia de los materiales: Comunidad Europea

Titular de las instalaciones proyectadas: Instituto Madrileño de Investigación, Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).

Presupuesto de las instalaciones proyectadas: 288.238,55 € (21% IVA incluido)

DOCUMENTOS QUE FORMAN EL PROYECTO

DOCUMENTO N° 1 MEMORIA Y CALCULOS

DOCUMENTO N° 2 PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO N° 3 PRESUPUESTO.

DOCUMENTO N° 4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO N° 5 PLANOS.

PLANO N° 1 Situación y Emplazamiento.

PLANO N° 2 Línea de MT.

PLANO N° 3 Detalle canalización.

PLANO N° 4 Detalle arqueta.

PLANO N° 5 Esquema conexionado entre centros.



Documento nº 1

MEMORIA Y CALCULOS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO.	1
2. DATOS GENERALES.	1
2.1. Justificación.	1
2.2. Titular.	1
2.3. Emplazamiento.	1
2.4. Relación de afectados.	1
2.5. Técnico Facultativo.	1
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES.	2
3.1. Normas particulares de la compañía suministradora.	2
3.2. Normas UNE y recomendaciones.	3
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	5
5. LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN.	5
5.1. Características de los materiales.	6
5.1.1. Cables.	6
5.1.2. Accesorios.	6
5.1.3. Arquetas.	7
5.1.4. Marcos y tapas.	7
5.2. Instalación de cables aislados.	7
5.2.1. Campos Electromagnéticos.	7
5.2.2. Generalidades.	7
5.2.3. Canalización entubada.	8
5.2.4. Derivaciones.	8
5.2.5. Ensayos eléctricos después de la instalación.	9
5.2.6. Sistema de puesta a tierra.	9
5.2.7. Planos de situación.	9
5.2.8. Información sobre servicios.	9
5.3. Cruzamientos, proximidades y paralelismos.	10
5.3.1. Condiciones generales para cruzamientos.	10
5.3.2. Cruzamientos con calles, caminos y carreteras.	10
5.3.3. Cruzamientos con otros cables de energía eléctrica.	11
5.3.4. Cruzamientos con cables de telecomunicación.	11
5.3.5. Cruzamientos con canalizaciones de agua.	11
5.3.6. Cruzamientos con canalizaciones de gas.	12
5.3.7. Cruzamientos con conducciones de alcantarillado.	13
5.3.8. Cruzamientos con depósitos de carburante.	13

5.3.9.	Proximidades y paralelismos.....	13
5.3.10.	Otros cables de energía.	13
5.3.11.	Canalizaciones de agua.	13
5.3.12.	Canalizaciones de gas.	14
5.3.13.	Conducciones de alcantarillado.....	15
5.3.14.	Depósitos de carburantes.....	15
5.4.	Intensidades admisibles.	15
5.4.1.	Coeficientes de corrección de la intensidad admisible.....	15
5.4.2.	Resumen del Cálculo.	18
5.4.3.	Potencia Máxima a transportar.....	18
5.4.4.	Caída de Tensión.....	18
5.5.	Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.	19
5.6.	Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas.	20
5.7.	Protecciones.	21
5.7.1.	Protecciones contra sobreintensidades.	21
5.7.2.	Protección contra cortocircuitos.....	21
5.7.3.	Protecciones contra sobrecargas.	21
5.7.4.	Protecciones contra sobretensiones.....	22
6.	VERIFICACIONES Y ENSAYOS.....	22
7.	TRABAJOS EN CT “HIDRÁULICA”.....	22
7.1.	Sustitución de celdas.....	22
7.2.	Celdas de A.T.	23
7.2.1.	Celda de Entrada/Salida: Interruptor-seccionador.	23
7.2.2.	Celda de protección: Protección-fusibles.....	25
8.	TRABAJOS EN CT “CEREALES”.	26
8.1.	Sustitución de celdas.....	26
8.2.	Celdas de A.T.	28
8.2.1.	Celda de Entrada/Salida: Interruptor-seccionador.	28
8.2.2.	Celda de protección: Protección-fusibles.....	30
9.	JUSTIFICACIÓN DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	31
9.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE RESIDUOS.	31
9.2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS.	32
9.3.	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIONES DE TRATAMIENTO PREVISTAS.	
33		
9.4.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.	33

9.4.1. Trabajos de desmantelamiento.....	33
9.5.MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA.	34
9.6.DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.	35
9.6.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS.	35
9.6.2. RESIDUOS PELIGROSOS.	35
9.7.ETAPAS DE DESMANTELAMIENTO.	40
9.7.1. Etapa previa de análisis.....	40
9.7.2. Descargo de la línea eléctrica.....	41
9.7.3. Desmontaje de las celdas.	41
9.7.4. Excavaciones y demoliciones.	41
9.7.5. RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES INICIALES.....	42
9.8.MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	42
10. RECURSOS UTILIZADOS.	43
11. DURACIÓN DEL DESMONTAJE.	43
12. CONCLUSIONES.....	43

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas para una línea subterránea de media tensión y sustitución de celdas en dos Centros de Transformación, todo ello de características normalizadas cuyo fin es conexas la Subestación existente perteneciente al Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA) con los dos Centros de Transformación pertenecientes al mismo titular.

2. DATOS GENERALES.

2.1. Justificación.

Para dar suministro a los consumos existentes en el Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA) se hace necesario tender una línea subterránea desde una subestación hasta los transformadores que alimentan a dichos consumos. Para ello se deberá construir una red de media tensión para conexas la subestación con ambos centros de transformación, además, de sustituir las celdas de entrada, protección y salida tanto del CT “Hidráulica” como del CT “Cereales”.

Se utilizará así mismo este proyecto para su tramitación en los Organismos Oficiales competentes a efectos de conseguir la preceptiva autorización administrativa, así como para la realización material de las instalaciones.

2.2. Titular.

El promotor de la línea subterránea y titular final de las instalaciones de distribución es el Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA), con CIF S7800035C, y sede en Leganitos, 47-3ª planta, 28013, Madrid.

2.3. Emplazamiento.

La instalación de la línea de media tensión objeto del presente proyecto se situará en las parcelas adyacentes al Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA), con dirección en Finca el Encín, Carretera A2, Km 38,2, 2885 Alcalá de Henares (Madrid), con libre acceso desde la vía pública. La ubicación exacta queda perfectamente definida en el Plano **Situación y Emplazamiento**.

2.4. Relación de afectados.

El trazado de las canalizaciones de media tensión se encuentra dentro de parcelas pertenecientes al titular y promotor de la instalación, siendo el único afectado.

2.5. Técnico Facultativo.

Se redacta el presente proyecto por el Ingeniero Industrial D. Hugo Adeva Toral, atendiendo a la solicitud formulada por el promotor para la realización del dimensionamiento y cálculo del centro de seccionamiento y líneas eléctricas que serán necesarios construir en la parcela para su urbanización.

3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión** y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión** y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de junio, B.O.E. 139 de 09-06-2014.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Código Técnico de la Edificación. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, B.O.E. 74 de 28-03-2006 y sus documentos básicos correspondientes.
- **Ley de Regulación del Sector Eléctrico**, Ley 24/2013 de 26 de diciembre, y Ley 54/1997 de 27 de noviembre en las disposiciones que no quedan derogadas por la anterior.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

3.1. Normas particulares de la compañía suministradora.

- MT 2.03.20 Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 36 kV) y Baja Tensión.
- MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea subterránea de hasta 30 kV.
- MT 2.33.15 Red Subterránea de AT y BT Comprobación de cables subterráneos.
- NI 50.42.11 Celdas de alta tensión bajo envoltorio metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT.
- NI 56.43.01 Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- Resto de normas particulares aprobadas de la empresa distribuidora mencionadas en los manuales técnicos anteriores.

3.2. Normas UNE y recomendaciones.

GENERALES:

UNE-EN 60529:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 50102/A1:1999 UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006 UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002 UNE-EN 60909-0:2004 ERRATUM	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

Normas UNE aplicables a líneas eléctricas de alta tensión según lo establecido en el R.D 223/2008, de 15 de febrero.

CABLES Y CONDUCTORES:

UNE 21144-1-1:2012 UNE 21144-1-1/1M:2015	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002 UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.

UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992 UNE 21192/1M:2009	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 211003-1:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
UNE 211003-2:2001 UNE 211003-2/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).
UNE 211435:2011	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE-EN 60228:2005 UNE-EN 60228 CORR.:2005 UNE-EN 60228 ERRATUM:2011	Conductores de cables aislados.
UNE-HD 620-9E:2012 UNE-HD 620-9E/1M:2017	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) Kv inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5).

ACCESORIOS PARA CABLES:

UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61442:2005	Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV)
UNE-EN 61238-1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
UNE-HD 629-1:2008 UNE-HD 629-1/a1:2009	Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido

Normas UNE aplicables a instalaciones eléctricas de alta tensión según lo establecido en el R.D 337/2014, de 9 de mayo.

APARAMENTA:

UNE-EN 62271-1:2009 UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-102:2005 UNE-EN 62271-102 ERRATUM:2011 UNE-EN 62271-102/A1:2012 UNE-EN 62271-102/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 60282-1:2011 UNE-EN 60282-1/A1:2015	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 61439-5:2015	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE:

UNE-EN 62271-200:2012 UNE-EN 62271-200/AC:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envoltente aislante de corriente alterna para tensiones

asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES:

UNE-EN 60332-1-2:2005 UNE-EN 60332-1-2/A11:2016	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013 UNE 211028/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atomillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

Cualquier otra norma de obligado cumplimiento, listada en los reglamentos o normas anteriormente citados.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación estará formada por:

- Tendido de línea de Media Tensión para la conexión entre la subestación 45/15 kV y el centro de transformación “Hidráulica”, ambos ubicados mediante coordenadas ETRS89 en planos.
- Sustitución de celdas de CT “Hidráulica” por celda de entrada, celda de protección con ruptofusibles y celda de salida.
- Tendido de línea de Media Tensión para la conexión entre CT “Hidráulica” y CT “Cereales”, ambos ubicados mediante coordenadas ETRS89 en planos.
- Sustitución de celdas de CT “Cereales” por celda de entrada, celda de protección con ruptofusibles y celda de salida.

La instalación se ha proyectado buscando una seguridad para el personal y los equipos, así como una fiabilidad y regularidad del servicio.

5. LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN.

La línea subterránea discurrirá por canalización entubada entre la subestación y los centros de transformación a alimentar.

De la línea subterránea a la que conectaremos conocemos los datos para cálculo siguientes:

	Características
Tensión de Servicio	15 kV
Frecuencia	50 Hz
cos ϕ	0.9

Las características de la nueva línea se describen en la Tabla:

	Características
Longitud Subestación-CT “Hidráulica”	866 m

CT "Hidráulica"-CT "Cereales"	584 m
Tensión Nominal	15 kV
Tiempo de Corte	0,5 seg.
Factor de Potencia	0,90
Conductor	Unipolar de Aluminio
Sección	240 mm ²

5.1. Características de los materiales.

Las principales características serán:

Tensión nominal (U_0/U): 12/20 kV.

Tensión más elevada (U_m): 24 kV.

Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 125 kV.

Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial: 50 kV.

5.1.1. Cables.

A título informativo, se incluyen las características correspondientes a los tipos constructivos de cable. Todos los tipos constructivos se ajustarán a lo indicado en la Norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC 06:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambres y contraespira de cobre.
- Obturación: Solo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS).

5.1.2. Accesorios.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión, se realizarán siguiendo el Manual Técnico correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

- Terminaciones: las características serán las establecidas en el documento NI 56.80.02.
- Conectores separables apantallados enchufables: las características serán las establecidas en el documento NI 56.80.02.
- Empalmes: las características serán las establecidas en el documento NI 56.80.02.

5.1.3. Arquetas.

Las arquetas serán de forma tronco-piramidal, del tipo AG M2/T2 y M3/T3, prefabricadas de hormigón o realizadas “in situ”, mediante obra de fábrica de ladrillo 1/2 asta u hormigón H-175.

5.1.4. Marcos y tapas.

Los marcos y tapas serán de fundición dúctil de la clase V-125 según norma EN-124, UNE-41-300, dimensiones, pesos y detalles, según planos.

En todos los casos, el asiento entre el marco y tapa deberán realizarse a lo largo de todo su perímetro (o en varios puntos de apoyo dispuestos a este fin) de forma tal, que no pueda aparecer golpeteo entre ambos, al paso de una persona pisando en cualquier punto de la tapa (carga de 80 Kp, actuando a impulso $V = 10$ m/s, en dirección vertical). El conjunto formado por la tapa y el marco deberá cumplir esta condición para todas las posiciones de colocación de la tapa.

5.2. Instalación de cables aislados.

5.2.1. Campos Electromagnéticos.

El campo magnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el documento referenciado como IBDE-CEM LLAA y RS - 3-2017, donde se puede comprobar que su valor es muy inferior al límite especificado de 100 μ T, según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

5.2.2. Generalidades.

La canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista, debiendo contar con una protección mecánica situada por encima, de manera que queden cubiertos.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido.

El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, el cable tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que el radio de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.

No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de la tubular, la conexión y/o derivación se debe realizar en el interior de una arqueta.

Las arquetas registrables no estarán distanciadas entre si más de 100 m, como mínimo a intervalos de la distancia indicada y en los cambios de dirección, donde se instalaran arquetas registrables. Las instalaciones de energía y telecomunicaciones podrán compartir arquetas.

Con el objeto de impedir o minimizar riesgos de incendios, en aquellas arquetas compartidas con líneas de Baja Tensión (BT), y en los casos en que se constate la existencia de empalmes o derivaciones, el tendido en Media Tensión (MT), se deberá establecer una separación física sobre la línea de Baja Tensión preferentemente mediante, por ejemplo, una placa material cerámico, manta retardante al fuego u otro dispositivo físico. También, si lo anterior no fuese posible, se colocará el tendido MT en el nivel inferior, y el tendido BT por encima de ese nivel si fuera viable.

5.2.3. Canalización entubada.

Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en los documentos aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad cuando proceda, conforme a la documentación de riesgos laborales.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m. en acera o tierra, ni de 0,8 m. en calzada, para asegurar estas cotas.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de tubos), como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

La capa de relleno podrá ser de tierras procedente de la excavación, tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, o áridos reciclados y debiendo estar exenta de piedras o cascotes.

5.2.4. Derivaciones.

No se admitirán derivaciones en T y en Y.

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

5.2.5. Ensayos eléctricos después de la instalación.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos exigidos por el Reglamento de Líneas de alta Tensión.

5.2.6. Sistema de puesta a tierra.

Puesta a tierra de cubiertas metálicas:

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

5.2.7. Planos de situación.

Una vez realizadas las canalizaciones, se debe disponer de planos de ubicación de la línea o líneas, mediante cotas de planta y perfil a escala 1/200 aproximadamente con puntos de referencias fijos y permanentes, en su caso coordenadas GPS, las coordenadas se facilitaran en formato UTM en el uso 30 y en la elipsoide 50, longitud total de la línea, detalles de cruzamientos con otros servicios (agua, gas, teléfono, cambios de rasante, etc.), indicando si se tienden por dentro de tubos, que circuito se tiende en cada tubo, tubos de reserva y situación de los mismos.

Estos planos deben servir tanto para la identificación de posibles averías en los cables, como para poder señalarlos frente a obras de terceros.

Además se indicará, la tensión de servicio, y con objeto de tener identificada la línea en toda su longitud la designación del cable y su fabricante, la posición de cada bobina en todo el tendido mediante el número de la bobina, designación de los accesorios (empalmes, terminaciones) y sus fabricantes, identificación de posición de los mismos en el trazado, así mismo, con el fin de asegurar la calidad y poder realizar una trazabilidad de los fallos reiterativos en los montajes de los accesorios, se deberá identificar tanto la empresa y como la persona que ha realizado el montaje de los mismos (empalmes y terminaciones).

5.2.8. Información sobre servicios.

Se estará obligado a solicitar a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos. En aquellas zonas donde existan empresas dedicadas a la recogida de datos información y coordinación de servicios, serán estas las encargadas de aportar estos datos. Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias. Se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

5.3. Cruzamientos, proximidades y paralelismos.

5.3.1. Condiciones generales para cruzamientos.

En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles definidos en la presente memoria.

Las canalizaciones que se construyan para cruces de calzada deberán ser perpendiculares a su eje, horizontales y manteniendo una línea recta en todo su recorrido.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos). Si la canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación del documento vigente sobre riesgos laborales.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,04 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno, zahorra o áridos reciclados. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

5.3.2. Cruzamientos con calles, caminos y carreteras.

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

5.3.3. Cruzamientos con otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 metro.

5.3.4. Cruzamientos con cables de telecomunicación.

Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos, a modo de referencia informativa, en el documento NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1 metro.

5.3.5. Cruzamientos con canalizaciones de agua.

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del punto de cruce.

5.3.6. Cruzamientos con canalizaciones de gas.

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la Tabla 3a.

Tabla 3a

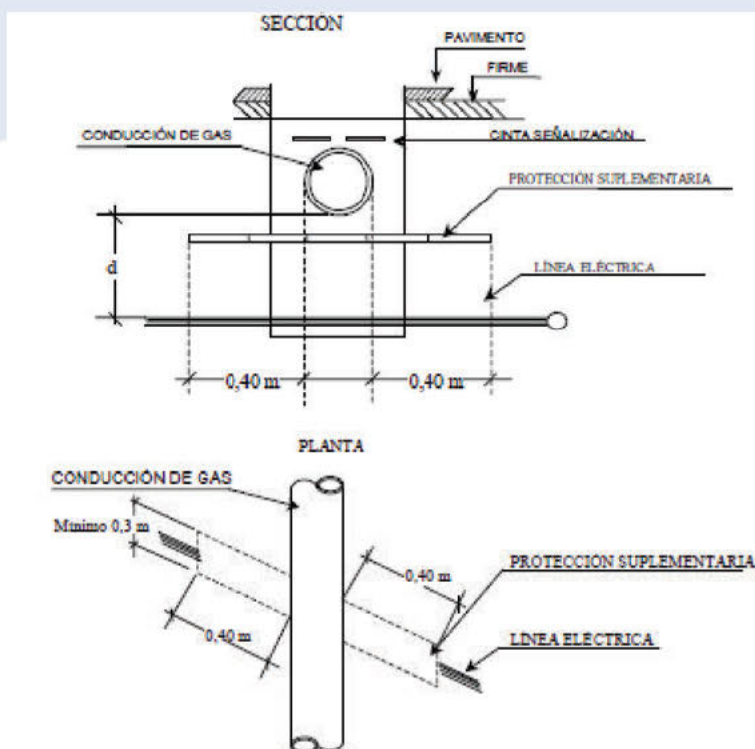
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Todas las cotas están expresadas en metros.

Se considera como protección suplementaria el tubo, tomando como referencia informativa, las características indicadas en el documento NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

5.3.7. Cruzamientos con conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos tomarán como referencia informativa el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

5.3.8. Cruzamientos con depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en el documento NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten para un diámetro de 160 mm, un impacto de energía de 40 J y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

5.3.9. Proximidades y paralelismos.

Los cables subterráneos de AT deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

5.3.10. Otros cables de energía.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos se tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

5.3.11. Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada

resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos, tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

5.3.12. Canalizaciones de gas.

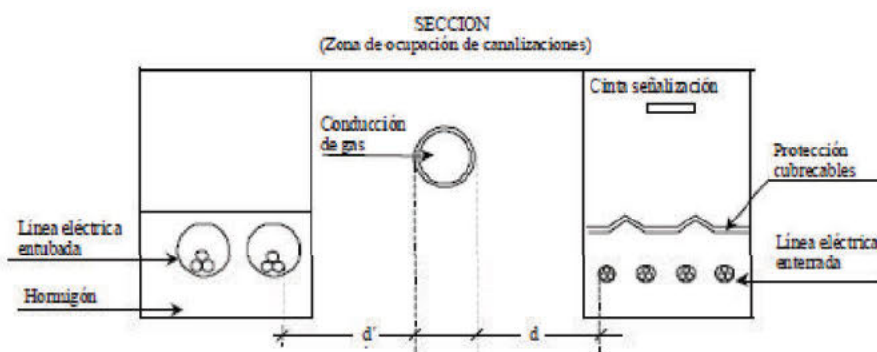
En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la Tabla 3b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

Tabla 3b

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo, tomando como referencia informativa las características indicadas en el documento NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la Tabla 3b.



5.3.13. Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características se indican, a modo de referencia informativa, en el documento NI 52.95.01.

5.3.14. Depósitos de carburantes.

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 metros por cada extremo.

5.4. Intensidades admisibles.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la Tabla 4.

Tabla 4
Cables aislados con aislamiento seco.
Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito $t \leq 5s$ θ_{cc}
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

1: SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Ca) (mm ²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s*** (A)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV (pant, 16 mm ²)	18/30 kV (pant, 25 mm ²)
1 x 50/16	135	145	180	4700	3130	4630
1 x 95/16 (1)	200	215	275	8930	3130	4630
1 x 150/16 (1)	255	275	360	14100	3130	4630
1 x 240/16 (1)	345	365	495	22560	3130	4630
1 x 400/16 (1)	450	470	660	37600	3130	4630
1 x 630/16 (2)	590	615	905	59220	3130	4630

5.4.1. Coeficientes de corrección de la intensidad admisible.

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación cuyas características se han especificado, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real

que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor, superior a la prescrita en la Tabla 4.

A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. La Tabla 6, muestra valores de resistividades térmicas del terreno en función de su naturaleza y grado de humedad.

Tabla 6
Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W:

En la Tabla 6.1, se indican los factores de corrección que se deben aplicar, para una resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W.

Tabla 6.1
Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K m/W

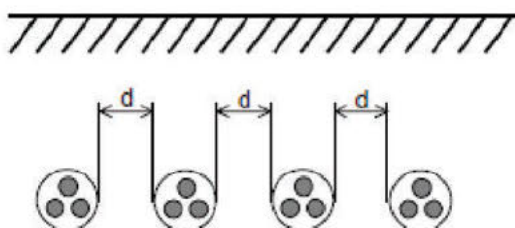
Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W							
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3	
Cables directamente enterrados	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75	
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75	
	50	1,26	1,26	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74	
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74	
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74	
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74	
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74	
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74	
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73	
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73	
Cables en interior de tubos enterrados	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73	
	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83	
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83	
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83	
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82	
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82	
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82	
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82	
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82	
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81	
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81	

Factores de corrección por distancia entre ternos de cables unipolares agrupados bajo tierra:

En la Tabla 7, se indican los factores de corrección que se deben aplicar, según el número de ternos de cables unipolares y la distancia entre ternos.

Tabla 7
Factores de corrección por distancia entre ternos

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-



Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 metro:

En la Tabla 8, se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 1 m (cables con aislamiento seco hasta 18/30 kV).

Tabla 8
Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1m

Profundidad (m)	Cables bajo tubo de sección	
	$\leq 185 \text{ mm}^2$	$> 185 \text{ mm}^2$
0,50	1,06	1,08
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96
1,75	0,96	0,95
2,00	0,95	0,94
2,50	0,93	0,92
3,00	0,92	0,91

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos:

No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. Es conveniente matizar que:

- En tubos de corta longitud. Se entiende por corta longitud, canalizaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.). En este caso, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar coeficiente de corrección de intensidad alguno.
- Tubos de gran longitud. En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la Tabla 6.1, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 1,5 K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Si se trata de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terna según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además, se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

5.4.2. Resumen del Cálculo.

Se aplicarán los factores correctores correspondientes:

- Debido a que los conductores irán alojados en el interior de un tubo bajo terreno de resistividad térmica de **1.5 Km/W** como indican las condiciones iniciales, se ignora este factor o se considera unitario.
- Debido a que los conductores irán alojados en el interior de un tubo a una profundidad de 0,80 m debiendo multiplicar este valor por 1,03.
- Debido a que se agrupan una única terna de cables, se ignora este factor o se considera unitario.

$$I_{max} = 345 \text{ A} \times 1,03 = 355,35 \text{ A}$$

5.4.3. Potencia Máxima a transportar.

Se calcula a través de la siguiente expresión la potencia máxima que podrá transportar la línea correspondiente al valor de la intensidad admisible por el cable, esto es:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos(\varphi) = \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 355,35 \cdot 0,9 = 8309,03 \text{ kW}$$

5.4.4. Caída de Tensión.

Haremos uso de la siguiente expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

donde:

ΔU : Caída de tensión en Voltios.

L : Longitud en Km.

I : Intensidad Nominal de la línea en Amperios.

R : Resistencia máxima del conductor a 105° C en Ohm/Km.

X : Inductancia del conductor en Ohm/Km.

$\cos \phi$: Factor de potencia de la instalación (0,9).

Si resolvemos la expresión para la intensidad máxima admisible, la caída de tensión que produciría esta potencia sería de:

Subestación - CT "Hidráulica"

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0,866 \cdot 355,35 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,44) = 104,73 \text{ V}$$

CT "Hidráulica" - CT "Cereales"

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 0,866 \cdot 355,35 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,44) = 70,63 \text{ V}$$

Podemos expresar este valor en tanto por ciento del valor de la línea:

Subestación - CT “Hidráulica”

$$\frac{104,73}{15000} \cdot 100 = 0,69\%$$

CT “Hidráulica” – CT “Cereales”

$$\frac{70,63}{15000} \cdot 100 = 0,47\%$$

5.5. Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

En la Tabla 24, se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

1: SECCIÓN CONDUCTOR (A) / SECCIÓN PANTALLA (C _u) (mm ²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s** (A)	
					12/20 kV (pant, 16 mm ²)	18/30 kV (pant, 25 mm ²)
1 x 50/16	135	145	180	4700	3130	4630
1 x 95/16 (1)	200	215	275	8930	3130	4630
1 x 150/16 (1)	255	275	360	14100	3130	4630
1 x 240/16 (1)	345	365	495	22560	3130	4630
1 x 400/16 (1)	450	470	660	37600	3130	4630
1 x 630/16 (2)	590	615	905	59220	3130	4630

Estas intensidades se han calculado según Norma UNE 21192, considerando como temperatura inicial θ_i , las temperaturas máximas en servicio permanente indicadas en la Tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θ_s y como temperatura final la de cortocircuito de 250°C, θ_{cc} . En el cálculo se considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático).

En estas condiciones:

$$\frac{I_{cc}}{S} = \frac{K}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Donde:

I = corriente de cortocircuito, en amperios

S = sección del conductor, en mm²

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito

t_{cc} = duración del cortocircuito, en segundo

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t_{cc} distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior.

K coincide con el valor de intensidad tabulado para $t_{cc} = 1s$, para los distintos tipos de aislamientos (HEPR y XLPE).

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θ_i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θ_s , basta multiplicar el correspondiente valor de la Tabla por el factor de corrección,

$$\sqrt{\frac{Ln\left(\frac{(\theta_{sc} + \beta)}{(\theta_i + \beta)}\right)}{Ln\left(\frac{(\theta_{sc} + \beta)}{(\theta_s + \beta)}\right)}}$$

Donde $\beta = 235$ para el cobre y $\beta = 228$ para el aluminio.

En la siguiente Tabla 22, se indican las densidades máximas admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio de los cables aislados con etileno propileno de alto modulo (HEPR) y polietileno reticulado (XLPE), en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 22
Densidades máximas de corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio, en A/mm², de tensión nominal 12/20 y 18/30 kV

Tipo de Aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
XLPE	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

$\Delta\theta^*$ es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito (Incremento de temperatura 160θ en °C)

5.6. Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas.

En la Tabla 23, se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta Tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).
- Temperatura inicial pantalla: 70°C para aislamientos XLPE y 85°C para aislamientos en HEPR.
- Temperatura final pantalla: 180°C, para todos los aislamientos.

Tabla 23
Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA

Aislamiento	Sección mm ²	Duración en segundos									
		0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32	
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01	
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32	
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01	

Se supone en el cálculo que las temperaturas iniciales de las pantallas son 20°C inferiores a la temperatura de los conductores.

El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la Norma UNE 211003, aplicando el método indicado en el documento UNE 21192.

5.7. Protecciones.

5.7.1. Protecciones contra sobreintensidades.

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIERAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

5.7.2. Protección contra cortocircuitos.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en Tablas 22 y 23 de este MT. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

5.7.3. Protecciones contra sobrecargas.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas

o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

5.7.4. Protecciones contra sobretensiones.

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

6. VERIFICACIONES Y ENSAYOS.

En los sistemas de cables nuevos de alta tensión, se llevarán a cabo los siguientes procesos, verificaciones y/o ensayos una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios de conexión, manteniéndose la secuencia de ensayos.

- 1 Condiciones generales.
- 2 Verificaciones de continuidad y orden de fases.
- 3 Colocación de etiquetas de identificación de cable y circuito.
- 6 Medida de la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla.
- 7 Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta.
- 8 Ensayo de tensión en corriente alterna.
- 9 Ensayo de descargas parciales.

7. TRABAJOS EN CT “HIDRÁULICA”.

7.1. Sustitución de celdas.

Para poder alimentar el centro de transformación que da suministro a los consumos existentes, es condición imprescindible que se cambien sus celdas, las celdas a colocar serán una celda de línea, una celda de protección por ruptofusibles y una celda de línea para dar continuidad a la línea de MT y alimentar el CT “Cereales”.

- El CT dispone de tres celdas, las cuales se van a sustituir por las celdas mencionadas anteriormente para poder alimentar y proteger al CT, así como dar continuidad a la línea de MT y alimentar el CT “Cereales”.



Celdas a retirar y sustituir por celdas de entrada, protección y salida.

Las envolventes y el resto de elementos del CT existente en cuanto a accesos, ventilación, iluminación, protección contra incendios, transformadores... no requerirán ninguna modificación y se consideran debidamente justificados conforme a la legalización original de cada uno de ellos.

7.2. Celdas de A.T.

Las celdas deberán estar fijadas al suelo. La disposición de las celdas dentro del local cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

7.2.1. Celda de Entrada/Salida: Interruptor-seccionador.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor-seccionador gama cgmcosmos-I, de Ormazabal, de dimensiones:

- Ancho: 365 milímetros.
- Profundidad: 735 milímetros.
- Altura: 1740 milímetros.
- Peso: 95 Kg.

*Celda de línea.*

El contenido base de la celda es el siguiente:

- Interruptor seccionador (SF6) de 400 A.
- Seccionador de puesta a tierra superior con poder de cierre (SF6).
- Juego de barras tripolar para entrada.
- Juego de barras tripolar para salida.
- Mando CII manual.
- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión.

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:

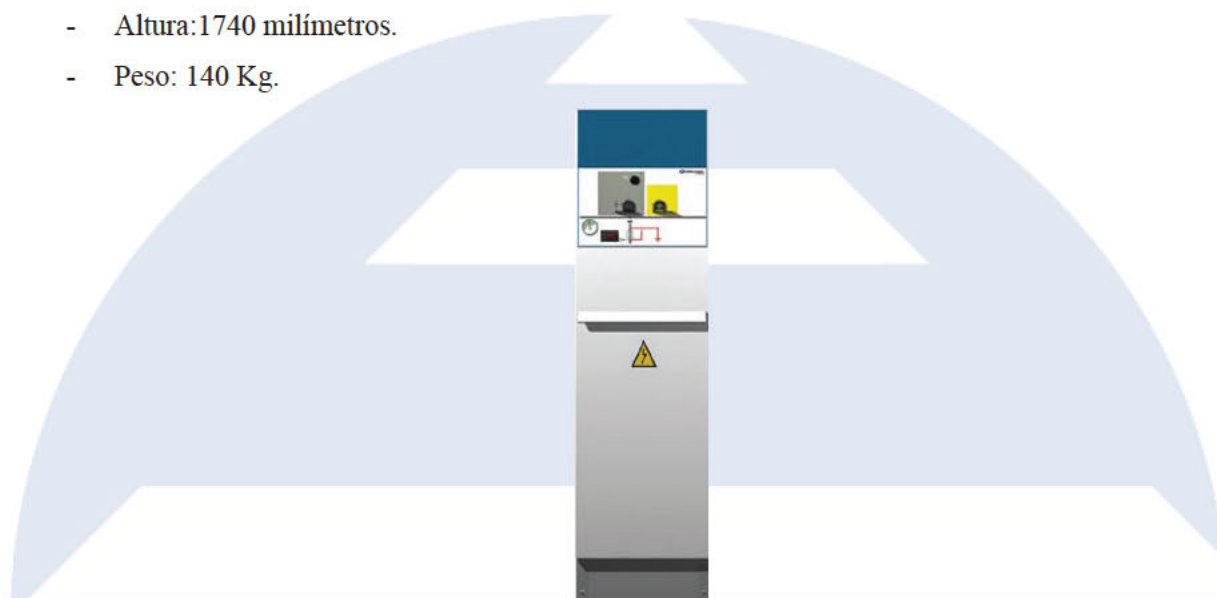
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	28 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa:	400 A

7.2.2. Celda de protección: Protección-fusibles.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de Protección-Fusibles gama cgmcosmos-1, de Ormazabal, de dimensiones:

- Ancho: 470 milímetros.
- Profundidad: 735 milímetros.
- Altura: 1740 milímetros.
- Peso: 140 Kg.



Celda de protección con fusibles.

El contenido base de la celda es el siguiente:

- Interruptor seccionador (SF6) de 400 A.
- Seccionador de puesta a tierra superior con poder de cierre (SF6).
- Conjunto de fusibles fríos.
- Juego de barras tripolar para entrada.
- Juego de barras tripolar para salida.
- Mando CII manual.
- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión.

La celda de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad fusibles:	3x25 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa:	400 A

8. TRABAJOS EN CT “CEREALES”.

8.1. Sustitución de celdas.

Para poder alimentar el centro de transformación que da suministro a los consumos existentes, es condición imprescindible que se cambien algunas de sus celdas, las celdas a colocar serán una celda de línea, una celda de protección por ruptofusibles y una celda de línea para alimentar otro centro en el futuro.

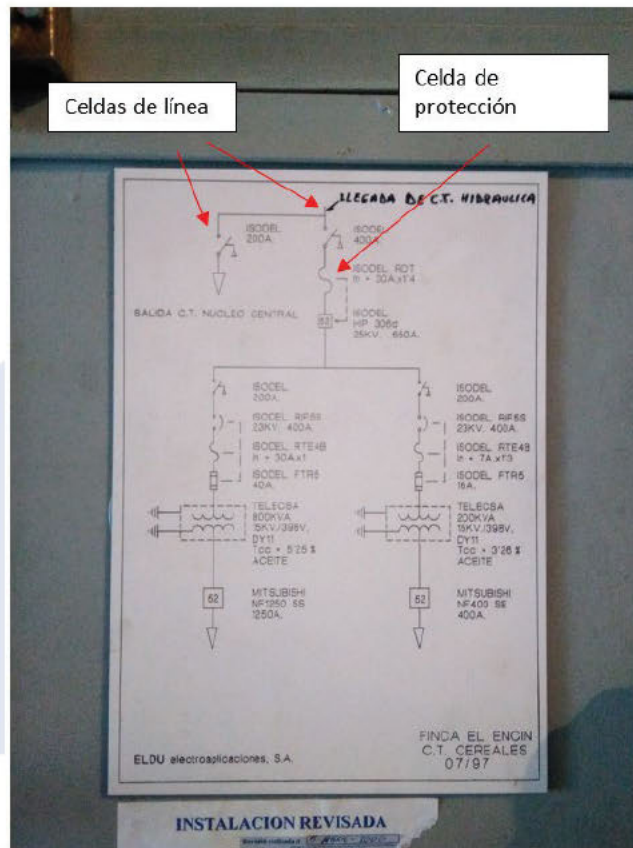
Los elementos a sustituir son los siguientes:



Se sustituye esta celda por 2 celdas de línea y 1 celda de protección con ruptofusibles



Se desmonta toda la varilla aérea y se realizan unos puentes de cable seco instalados sobre bandeja



Celdas a sustituir

Las envolventes y el resto de elementos del CT existente en cuanto a accesos, ventilación, iluminación, protección contra incendios, transformadores... no requerirán ninguna modificación y se consideran debidamente justificados conforme a la legalización original de cada uno de ellos.

8.2. Celdas de A.T.

Las celdas deberán estar fijadas al suelo. La disposición de las celdas dentro del local cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

8.2.1. Celda de Entrada/Salida: Interruptor-seccionador.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor-seccionador gama cgmcosmos-1, de Ormazabal, de dimensiones:

- Ancho: 365 milímetros.
- Profundidad: 735 milímetros.
- Altura: 1740 milímetros.
- Peso: 95 Kg.



Celda de línea.

El contenido base de la celda es el siguiente:

- Interruptor seccionador (SF6) de 400 A.
- Seccionador de puesta a tierra superior con poder de cierre (SF6).
- Juego de barras tripolar para entrada.
- Juego de barras tripolar para salida.
- Mando CII manual.
- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión.

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:

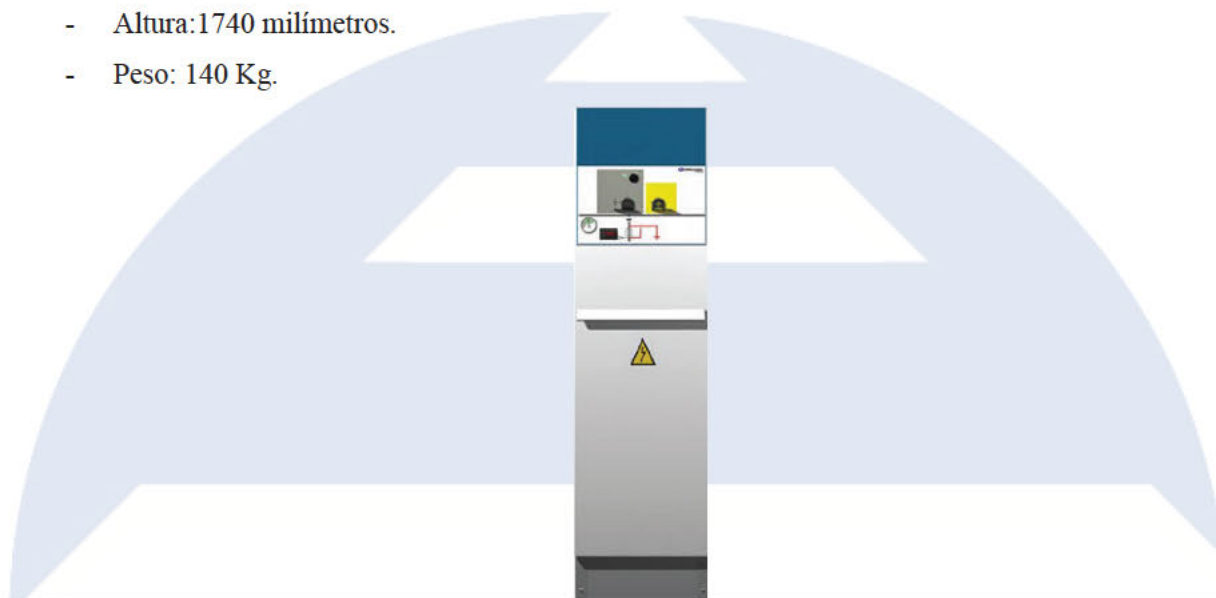
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	28 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa:	400 A

8.2.2. Celda de protección: Protección-fusibles.

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de Protección-Fusibles gama cgmcosmos-1, de Ormazabal, de dimensiones:

- Ancho: 470 milímetros.
- Profundidad: 735 milímetros.
- Altura: 1740 milímetros.
- Peso: 140 Kg.



Celda de protección con fusibles.

El contenido base de la celda es el siguiente:

- Interruptor seccionador (SF6) de 400 A.
- Seccionador de puesta a tierra superior con poder de cierre (SF6).
- Conjunto de fusibles fríos.
- Juego de barras tripolar para entrada.
- Juego de barras tripolar para salida.
- Mando CII manual.
- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión.

La celda de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

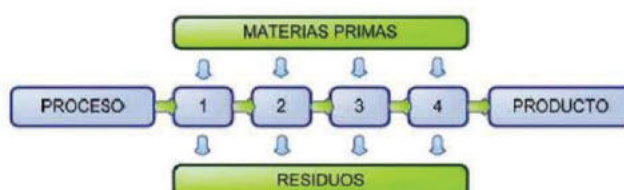
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad fusibles:	3x25 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa:	400 A

9. JUSTIFICACIÓN DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

9.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE RESIDUOS.

Los procesos generadores de residuos peligrosos están íntimamente ligados al proceso productivo. Para definirlo, es necesario realizar un análisis del mismo, identificando los residuos peligrosos producidos y los puntos o fases del proceso que los generan. Para ello puede seguir el siguiente esquema de trabajo:

- Identificación de los distintos procesos.
- Determinación y cuantificación, en cada proceso, de los flujos de entrada de materias primas y auxiliares y de los flujos de salida de productos y residuos.
- Realización de un esquema del proceso productivo mediante un diagrama de flujo. En él se detallarán las diferentes etapas y los residuos peligrosos que se generan en cada una de ellas. La forma más habitual de representar la actividad es mediante un diagrama de flujo:



Una vez analizado el proceso productivo, se trasladan los datos a una tabla, indicando el balance de entradas y salidas, es decir, que sustancias o materias primas se necesitan en esa fase del proceso de desmantelamiento. Después indicamos los residuos que generamos, en este caso sólo indicamos los residuos peligrosos.

Nº Proceso	Nombre	Descripción	Salida de los Residuos
1	Desmontaje	Desmontaje de instalación eléctrica en CT “Hidráulica”	Cobre, Hierro.
2	Desmontaje	Desmontaje de instalación eléctrica en CT “Cereales”	Cobre, Hierro.

9.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS.

A continuación, se enumeran los residuos peligrosos generados en las instalaciones durante el desmantelamiento, relacionando cada uno de ellos con los procesos generadores, indicando el código LER y cantidad estimada:

FASE DE DESMANTELAMIENTO				
Residuo	Código LER	Cantidad	Procedencia	Proceso
Cobre	17 04 01	80 Kg	Circuito de alimentación	1
Hierro	17 04 15	390 Kg	Hierro de las celdas	1
SF6	16 05 04	0,23 Kg	Celda de protección	1
SF6	16 05 04	0,46 Kg	Celdas de línea	1
Cobre	17 04 01	80 Kg	Circuito de alimentación	2
Hierro	17 04 15	390 Kg	Hierro de las celdas	2
SF6	16 05 04	0,23 Kg	Celda de protección	2
SF6	16 05 04	0,46 Kg	Celdas de	2

			línea	
--	--	--	-------	--

9.3. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIONES DE TRATAMIENTO PREVISTAS.

Durante la fase de desmantelamiento se realizará el transporte a vertido de forma inmediata. La acumulación de material será mínima.

9.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.

9.4.1. Trabajos de desmantelamiento.

- El alcance de los trabajos de desmantelamiento o desmontaje de la celda se refiere a la retirada de la celda de protección especificada en el punto anterior. No se tocará la cimentación existente para poder así ser utilizada. El desmontaje generará fundamentalmente residuos inertes (básicamente, metal) y una cantidad de 0,23 Kg aproximadamente de gas SF₆ (debido a la edad que tiene la celda apenas quedará gas). Se separarán aquellos que se puedan reutilizar, cuando sus características y uso lo permitan, de los que sean considerados como desecho procediendo al acopio en camión y transporte a vertedero autorizado.

Buenas prácticas:

Se expone a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- Medios auxiliares (pallets de madera), envases y embalajes:
 - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
 - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
 - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlo del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF₆ vacías o medio llenas).
 - Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.
- Residuos metálicos.
 - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.
- Aceites y grasas:
 - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceite en talleres autorizados.
 - Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
 - Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.
- Tierras contaminadas:
 - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
 - Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.

- Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
 - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
 - Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
 - Buenas prácticas en los trasiegos.
- Residuos vegetales:
 - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto.
 - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios.

9.5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA.

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto. Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

- Segregación.

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa a los residuos. La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

- Almacenamiento.

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final. Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. Para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas, ...), papeles (sacos de mortero) etc., deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Además de las zonas definidas, en la zona de obra deberá disponer de uno o más contenedores si fuese necesario, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebida, etc.) que generen las personas que

trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

9.6. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente. Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

9.6.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS.

RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Chatarra: Se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

9.6.2. RESIDUOS PELIGROSOS.

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación. Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de residuos que prevé generar. En el Plan de gestión de residuos del desmontaje se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso con el gestor autorizado.

Como anexo a dicho Plan, el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria a llevar a cabo las distintas actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos y no peligrosos).
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos).

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedarán registradas en una ficha de “Gestión de residuos generados en las obras de construcción “. Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas.

- Documentos de Control y Seguimiento. (Residuos Peligrosos).
- Notificación de traslado (Residuos Peligrosos).
- Albaranes de retirada o documentación de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación.

El gas SF₆ es el residuo peligroso que generará el desmantelamiento de las instalaciones objeto. A continuación, se muestra la hoja de datos de seguridad que debe ser leída por el contratista.

9.6.2.1. Ficha de seguridad del gas SF₆.

DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Nombre Químico ⁽¹⁾ : Hexafluoruro de Azufre	Nombre Comercial: Hexafluoruro de Azufre	Sinónimos: Hexafluoruro de Azufre
Formula: SF₆	Familia Química: Fluoruro Inorgánico	Inf. Relevante: Gas Inerte Asfixiante simple

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

No. CAS ⁽²⁾ : 2551-62-4	No. ONU ⁽³⁾ : 1080	IPVS (IDLH) ⁽⁴⁾ : NA
LMPE-PPT ⁽⁵⁾ : 1,000 ppm (6,000 mg/m³)	LMPE-CT ⁽⁶⁾ : 1,250 ppm (7,500 mg/m³)	LMPE-P ⁽⁷⁾ : NA

CLASIFICACION DE RIESGOS

NFPA ⁽⁸⁾ : Rombo de Riesgos	Salud (S): 1	Inflamabilidad (I): 0	Reactividad (R): 0	Riesgos Especiales (RE):
HMIS ⁽⁹⁾ : Rectángulo de Riesgos	Salud (S): 1	Inflamabilidad (I): 0	Reactividad (R): 0	Equipo de Protección Personal (EPP): A Lentes de seguridad

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL PRODUCTO ⁽¹⁰⁾

Temperatura de Ebullición: 209 K (-64.15 °C) @ 101.325 kPa	Temperatura de Fusión: 222.35 K (-50.8 °C) @ 244 kPa	Temperatura de Inflamación: NA	Temperatura de Autoignición: NA
Densidad: 6.162 kg/m³ @ 101.325 kPa ; 20 °C	pH: NA	Peso Molecular: 146.054 g/mol	Estado Físico: Gas Licuado
Color: Incoloro	Olor: Inodoro	Velocidad de Evaporación: NA	Solubilidad en Agua: 5.4 cm³ / 1 kg Agua @ 101.325 kPa ; 25 °C
Presión de Vapor: 2308 kPa @ 294.25 K (21.1 °C)	Porcentaje de Volatilidad: NA	Límite Superior de Inflamabilidad / Volatilidad: NA	Límite Inferior de Inflamabilidad / Volatilidad: NA

RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

Medio de Extinción:	
Agua:	Se puede utilizar
Espuma:	Se puede utilizar
Dióxido de Carbono (CO ₂):	Se puede utilizar
Polvo Químico:	Se puede utilizar
Otros Métodos:	Se pueden utilizar todos los medios de extinción conocidos
Equipo de Protección Específico para el Combate de Incendios:	
Utilizar un aparato de respiración autónomo.	
Procedimiento y Precauciones Especiales durante el combate de Incendios:	
La exposición a altas temperaturas puede causar la formación de subproductos tóxicos, que en presencia de humedad pueden resultar corrosivos. Ante la exposición al calor intenso o fuego, el cilindro se vaciará rápidamente y/o se romperá violentamente. El producto no es inflamable y no soporta la combustión. Alejarse del envase y enfriarlo con agua desde un lugar protegido. Si es posible, detener el caudal de producto. Mantener los cilindros adyacentes fríos mediante pulverización de gran cantidad de agua hasta que el fuego se apague.	
Condiciones que Conducen a Otro Riesgo Especial:	
ND	
Productos de la Combustión que sean Nocivos para la Salud:	
ND	

Datos de Reactividad:	
Condiciones de Estabilidad:	Estable en condiciones normales.
Condiciones de Inestabilidad:	La descomposición térmica genera productos tóxicos los cuales pueden ser corrosivos en presencia de humedad.
Incompatibilidad:	Alcalis y metales alcalino térreos - aluminio en polvo, zinc, etc.
Residuos Peligrosos de la Descomposición:	ND
Polimerización Espontánea:	ND
Otros:	ND

RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Vía de Ingreso al Organismo:	
Ingestión:	Sin efectos negativos
Inhalación:	La inhalación de la sustancia en altas concentraciones puede también causar una depresión suave del sistema nervioso y arritmias. A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia. La asfixia puede causar la inconsciencia tan inadvertida y rápidamente que la víctima puede ser incapaz de protegerse.
Contacto:	El contacto con el líquido puede causar quemaduras por frío o congelación.
Sustancia Química:	
Carcinogénica:	Sin efectos negativos
Mutagénica:	Sin efectos negativos
Teratogénica:	Sin efectos negativos
Información Complementaria:	
CL ₅₀ ⁽¹¹⁾ :	NA
DL ₅₀ ⁽¹²⁾ :	NA
Emergencia y Primeros Auxilios:	
Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónomo. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al médico. Brindar respiración artificial si se detiene la respiración.	

Medidas Precautorias en Caso de:

Ingestión: **NA**

Inhalación: Salir al aire libre. Si la respiración es dificultosa o se detiene, proporcione respiración asistida. Se puede suministrar oxígeno suplementario. Si se detiene el corazón, el personal capacitado debe comenzar de inmediato la resucitación cardiopulmonar. En caso de dificultad respiratoria, brindar oxígeno.

Contacto: En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Manténgase el ojo bien abierto mientras se lava. En caso de contacto con la piel lavar la parte congelada con agua abundante. No quitar la ropa adherida. Cubrir la herida con vendaje esterilizado.

Otros Riesgos o Efectos a la Salud:

La exposición a una atmósfera con deficiencia de oxígeno puede causar los siguientes síntomas: Vértigo. Salivación. Náusea. Vómitos. Pérdida de movilidad / consciencia.

Antídotos:
NA
Información Importante para la Atención Médica Primaria:

Consultar a un médico después de una exposición importante. Salir al aire libre. Si la respiración es dificultosa o se detiene, proporcione respiración asistida. Se puede suministrar oxígeno suplementario. Si se detiene el corazón, el personal capacitado debe comenzar de inmediato la resucitación cardiopulmonar.

Controles de Exposición:

Disposiciones de ingeniería: Es necesario garantizar la ventilación natural o mecánica para prevenir atmósferas deficientes de oxígeno con niveles inferiores al 19.5% de oxígeno.

Protección respiratoria: Para respirar en atmósfera deficiente de oxígeno debe usarse un equipo de respiración autónomo o una línea de aire con presión positiva y máscara. Los respiradores purificadores del aire no dan protección. Los usuarios de los equipos de respiración autónomos deben ser entrenados.

Protección de las manos: Para el trabajo con cilindros se aconsejan guantes reforzados. La caducidad de los guantes seleccionados debe ser mayor que el periodo de uso previsto.

Protección de los ojos: Se aconseja el uso de gafas de protección durante la manipulación de cilindros.

Protección de la piel y del cuerpo: Durante la manipulación de cilindros se aconseja el uso de zapatos de protección.

Instrucciones especiales de protección e higiene: Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados.

INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME
Procedimiento y Precauciones Inmediatas:

Evacuar el personal a zonas seguras. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. Ventilar la zona. Vigilar el nivel de oxígeno. No debe liberarse en el medio ambiente. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Impedir nuevos escapes o derrames. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.

Método de Mitigación:

Si es posible, detener el caudal de producto. Aumentar la ventilación del área y controlar el nivel de oxígeno. Si la fuga tiene lugar en el cilindro o en su válvula, llamar al número de emergencia de INFRA. Si la fuga se encuentra en la instalación del usuario, cerrar la válvula del cilindro y efectuar un venteo de seguridad de la presión antes de efectuar cualquier reparación.

PROTECCION ESPECIAL ESPECÍFICA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

Equipo de Protección Especial Especifico:

NA

INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION ^{(13) (14) (15)}

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Debe portar el rombo de señalamiento de seguridad (gas no inflamable) con el número de naciones unidas ubicando en la unidad según NOM-004-STC/2008. Cada envase requiere una etiqueta de identificación con información de riesgos primarios y secundarios. La unidad deberá contar con su hoja de emergencia en transportación con la información necesaria para atender una emergencia según NOM-005-STC/2008.

Los cilindros deberán ser transportados en posición vertical y en unidades bien ventiladas, nunca transporte en el compartimiento de pasajeros del vehículo.

Incompatibilidad para el Transportes⁽¹⁶⁾:

No debe cargarse, transportarse o almacenarse junto con sustancias, materiales o residuos peligrosos con clase o división de riesgo 1.1, 1.2, 1.5, en la misma unidad o vehículo de transporte, así como en cualquier instalación de almacenamiento.

No. Guía Respuesta a Emergencias⁽¹⁷⁾: **126 Gases comprimidos o licuados (incluyendo gases refrigerantes)**

División⁽¹⁶⁾:

2.2

Riesgo Primario⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾:

2.2


Riesgo Secundario⁽¹⁶⁾⁽¹⁸⁾:

Ninguno

INFORMACION SOBRE ECOLOGIA ⁽¹⁹⁾

ND

Método de Eliminación de Desechos:

ND

PRECAUCIONES ESPECIALES

Manejo, Transporte y Almacenamiento:

Precauciones para una manipulación segura: Los gases comprimidos o líquidos criogénicos sólo deben ser manipulados por personas con experiencia y debidamente capacitadas. Proteger los cilindros contra daños físicos; no tirar, no rodar, ni dejar caer. La temperatura en las áreas de almacenamiento no debe exceder los 50°C. Antes de usar el producto, identificarlo leyendo la etiqueta. Antes del uso del producto se deben conocer y entender sus características así como los peligros relacionados con las mismas. En caso de que existan dudas sobre los procedimientos del uso correcto de un gas concreto, ponerse en contacto con INFRA. No quitar ni borrar las etiquetas entregadas por INFRA para la identificación del contenido de los cilindros. Para la manipulación de cilindros se deben usar, también para distancias cortas, carretillas destinadas al transporte de cilindros. No quitar el protector de seguridad de la válvula hasta que el cilindro no esté sujeto a la pared, mesa de trabajo o plataforma, y listo para su uso. Para quitar las protecciones demasiado apretadas u oxidadas usar una llave inglesa ajustable. Antes de conectar el envase comprobar la adecuación de todo el sistema de gas, especialmente los indicadores de presión y las propiedades de los materiales. Antes de conectar el envase para su uso, asegurar que se ha protegido contra la aspiración de retorno del sistema al envase. Asegurar que todo el sistema de gas es compatible con las indicaciones de presión y con los materiales de construcción. Asegurarse antes del uso de que no existan fugas en el sistema de gas Usar los equipos de regulación y de presión adecuados en todos los envases cuando el gas es transferido a sistemas con una presión menor que la del envase. No insertar nunca un objeto (p.ej. llave, destornillador, palanca, etc.) a las aberturas del protector de la válvula. Tales acciones pueden deteriorar la válvula y causar una fuga. Abrir la válvula lentamente. Si el usuario ve cualquier problema durante la manipulación de la válvula del cilindro, debe interrumpir su uso y ponerse en contacto con el proveedor. Cerrar la válvula del envase después de cada uso y cuando esté vacío, incluso si está conectado al equipo. Nunca intente reparar o modificar las

válvulas de un envase o las válvulas de seguridad. Debe de comunicarse inmediatamente al proveedor el deterioro de cualquier válvula. Cerrar la válvula después de cada uso y cuando esté vacía. Sustituir los protectores de válvulas o tapones y los protectores de los envases tan pronto como el envase sea desconectado. No someter los envases a golpes mecánicos anormales, que pueden deteriorar las válvulas o equipos de protección. Nunca intente levantar el cilindro / envase por el protector de la válvula. Usar siempre válvulas anti-retorno en las tuberías. Al devolver el cilindro instalar el tapón protector de la válvula o tapón protector de fugas. Nunca usar fuego directo o calentadores eléctricos para aumentar la presión en el envase. Los envases no deben ser sometidos a temperaturas superiores a los 50°C. Se debe evitar la exposición prolongada a temperaturas inferiores a los -30°C. Nunca intente incrementar la retirada de líquido del envase mediante el aumento la presión dentro del mismo sin consultarlo primero con INFRA. Nunca permitir que el gas licuado quede retenido en partes del sistema porque puede causarse un problema hidráulico.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluyendo cualquier incompatibilidad: Se deben almacenar los envases llenos de tal manera que los más antiguos sean usados en primer lugar. Los envases deben ser almacenados en posición vertical y asegurados para prevenir las caídas. Las válvulas de los contenedores deben estar bien cerradas y donde sea necesario, las salidas de las válvulas deben ser protegidas con tapones. Los protectores de las válvulas o tapones deben estar en su sitio. Tener en cuenta todas las leyes y requisitos locales sobre el almacenamiento de envases. Los envases almacenados deben ser controlados periódicamente en cuanto a su estado general y fugas. Proteger los envases almacenados al aire libre contra la corrosión y las condiciones atmosféricas extremas. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan acelerar la corrosión. Los envases deben ser almacenados en un lugar especialmente construido y bien ventilado, preferiblemente al aire libre. Mantener los envases herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado. Los envases deben ser almacenados en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes del calor e ignición. Los cilindros llenos se deben separar de los vacíos. No permitir que la temperatura de almacenamiento alcance los 50°C. Devolver los envases con puntualidad

Medidas técnicas/Precauciones: Los recipientes deben ser separados en el área de almacenamiento según las distintas categorías (p.e.: inflamable, tóxico, etc.) y conforme a la reglamentación local. Manténgase lejos de materias combustibles.

INFORMACION DEL ETIQUETADO ⁽²⁰⁾

Precauciones:

LÍQUIDO Y GAS A ALTA PRESIÓN

PUEDE CAUSAR ASFIXIA

PUEDE CAUSAR QUEMADURA POR CONGELAMIENTO

Almacene y use con ventilación adecuada

Evite el contacto con ojos, piel o ropa

El cilindro no debe exceder 52°C (125°F)

Cerrar válvula después de usar y cuando este vacío

Utilice dispositivo para evitar el retroceso en el flujo de la tubería

Usar de acuerdo a la hoja de seguridad

Primeros Auxilios:

Si se inhala traslade a un lugar fresco.

Si no respira dar respiración artificial, si sigue dificultándose brindar oxígeno, llame al medico.

En caso de quemaduras por congelamiento, pedir atención medica inmediatamente.

9.7. ETAPAS DE DESMANTELAMIENTO.

9.7.1. Etapa previa de análisis.

No es necesario realizar un análisis de las condiciones iniciales del terreno, al mantener la canalización y solar del centro de transformación.

Se determinarán los accesos que serán utilizados para la realización del desmontaje, siendo estos preexistentes y en el caso de abrirse nuevas vías, se efectuará por zonas donde no exista vegetación natural.

9.7.2. Descargo de la línea eléctrica.

En primer lugar, se procederá a la desconexión de la línea de alimentación a la subestación asegurándose de la no existencia de energía en la propia línea, para lo cual se conectará su pantalla a tierra durante un tiempo prudente.

9.7.3. Desmontaje de las celdas.

9.7.3.1. Retirada del gas SF₆.

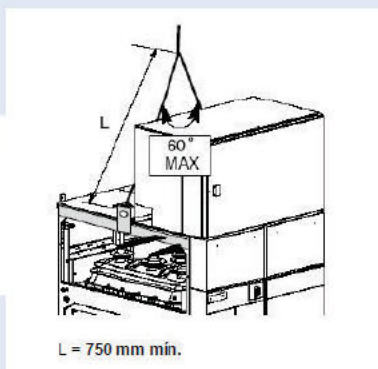
El disyuntor de la celda de protección y el seccionador de la celda de línea contiene gas SF₆ que debe ser retirado antes del desmantelamiento de las celdas.

Se tendrá en cuenta lo especificado a continuación por el fabricante y el protocolo aprobado por el grupo de gestión técnica del actual Ministerio para la transición ecológica para la eliminación de residuos de descomposición de SF₆ en los equipos eléctricos (Anexo a este documento).

Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de medida, interruptores, seccionadores, se procederá a la desconexión de los mismos, retirada y traslado cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios.

Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc., se procederá de igual manera.

En caso en que esto anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.



Manipulación y traslado de la celda de protección. Peso aproximado 390 Kg.

9.7.4. Excavaciones y demoliciones.

No se realizarán excavaciones ni demoliciones.

9.7.5. RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES INICIALES.

No será necesario realizar ninguna recuperación ambiental al no ser alterado el entorno de las instalaciones objeto.

9.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Estas medidas tienen como objeto evitar, reducir o compensar en lo posible los efectos negativos, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental, y que serán de aplicación a lo largo del periodo que duren las labores de desmantelamiento las instalaciones objeto.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	ACTIVIDAD A DESARROLLAR
Incremento de partículas en suspensión debido a la circulación maquinaria que transporte material de retirada.	MEDIDA 001: Los camiones que transporten materiales térreos dispondrán de lonas para impedir su dispersión.
Incremento de partículas por movimiento de maquinaria, excavaciones de cimentaciones.	MEDIDA 002: Se llevarán a cabo labores de riego con agua para la estabilización de caminos y accesos y zonas de desmontaje.
Incremento de emisiones gaseosas debido a la maquinaria utilizada.	MEDIDA 003: La maquinaria utilizada se encontrará al día en cuanto a ITV y las reparaciones necesarias se llevarán a cabo en talleres autorizados.
Incremento del ruido debido al movimiento de maquinaria y utilización en labores de demolición de cimentaciones.	MEDIDA 004: Los vehículos tendrán limitada la velocidad de circulación para evitar molestias a las personas y animales de las proximidades a la obra y las actuaciones más ruidosas se llevarán a cabo en periodo diurno.
Afección a los recursos agrícolas por ocupación del suelo.	MEDIDA 005: Se maximizará el aprovechamiento de accesos existentes.
Eliminación de la vegetación en zonas aledañas a los apoyos a retirar.	MEDIDA 006: Se procederá a la delimitación y planificación de la zona de obras.
Contaminación del suelo y de las aguas por vertido accidental de materiales y/o residuos.	MEDIDA 007: La reparación de los vehículos se realizará en talleres autorizados. Los residuos serán gestionados adecuadamente conforme a su naturaleza, mediante gestor autorizado y según lo establecido en la legislación vigente.
Compactación de los horizontes superficiales.	MEDIDA 008: Se procederá la retirada, acopio e integración de la tierra vegetal en los lugares afectados por las obras.
Impacto sobre la vegetación natural.	MEDIDA 010: Se llevará a cabo la restauración indicada de las zonas con vegetación gipsófila.
Impacto sobre la calidad paisajística.	

MEDIDA 009: Limpieza y retirada de las instalaciones auxiliares una vez finalizado el desmontaje.

10. RECURSOS UTILIZADOS.

Personal, maquinaria y equipos.

11. DURACIÓN DEL DESMONTAJE.

Para llevar a cabo el desmontaje de la celda se estiman cuatro días.

12. CONCLUSIONES.

Con lo anteriormente expuesto, así como con los planos adjuntos, el colegiado que suscribe pretende haber definido adecuadamente las características técnicas del presente proyecto y que sea aprobado por los Organismos Oficiales Competentes.

En Valladolid, a 03 de Junio de 2021
VISADO DIGITAL EXPEDIDO POR COIIM.

Fdo.: Hugo Adeva Toral

Ingeniero Industrial





Documento nº 2

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.....	1
2. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	1
2.1 Delimitación general de funciones técnicas.....	1
2.1.1 Atribuciones de la dirección técnica.	1
2.1.2 Atribuciones de la propiedad.	2
2.1.3 Atribuciones del contratista.....	2
2.2 De las obligaciones y derechos generales del contratista.	3
2.2.1 Verificación de los documentos del contratista.....	3
2.2.2 Trabajos no estipulados expresamente.	3
2.2.3 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.	3
2.2.4 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.	3
2.3 Instalaciones.	4
2.3.1 Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos.....	4
2.3.2 Orden de los trabajos.....	4
2.3.3 Facilidades para otros contratistas.	4
2.3.4 Responsabilidad del facultativo en el retraso de la obra.	4
2.3.5 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	4
3. CONDICIONES ECONÓMICAS.	4
3.1 Principio general.....	4
3.1.1 Pagos.	5
4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	5
4.1 Condiciones generales.	5
4.1.1 Condiciones del instalador.	5
4.1.2 Condiciones del contratista.	5
4.1.3 Condiciones de la instalación.....	5
4.1.4 Inspecciones.	6
4.1.5 Mantenimiento.	6
4.2 Consideraciones técnicas.	6
4.2.1 Acometidas eléctricas.	6
4.2.2 Acometida en baja tensión.	7
4.2.3 Cables.....	7
4.2.4 Protecciones.	7
4.3 Maquinaria.....	8
4.3.1 Consideraciones generales.	8
4.3.2 Instalaciones auxiliares de la maquinaria.....	8

4.3.3	Plazo montaje.....	8
4.3.4	Recepción de la maquinaria.....	9
5.	CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	9
5.1	Obra Civil.....	9
5.2	Aparamenta de Alta Tensión.....	9
6.	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	11
7.	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	11
8.	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	11
9.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	12
10.	CONCLUSIONES.....	12

1. OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

El presente Pliego de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS.

2.1 Delimitación general de funciones técnicas.

2.1.1 Atribuciones de la dirección técnica.

Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- b) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución estructural.
- c) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- d) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- e) Redactar cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Contratista.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena instalación eléctrica.
- i) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- j) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.

k) Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de la obra.

2.1.2 Atribuciones de la propiedad.

Atribuciones y obligaciones de la propiedad:

La propiedad es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

- a) La propiedad podrá exigir de la Dirección Técnica el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.
- b) Podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.
- c) La propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización del Ingeniero, así como dar a la obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del proyecto.
- d) El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarifa acordada, por los trabajadores profesionales realizados a partir del contrato de prestación de servicios entre la Dirección Técnica y la Propiedad.

2.1.3 Atribuciones del contratista.

Corresponde al Contratista:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero, el acta del replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.2 De las obligaciones y derechos generales del contratista.

2.2.1 Verificación de los documentos del contratista.

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

2.2.2 Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.3 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.4 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones correspondiente. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

2.3 Instalaciones.

2.3.1 Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos.

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el momento de adjudicación de la contrata, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.2 Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación el Ingeniero Director.

2.3.3 Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.4 Responsabilidad del facultativo en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.5 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el punto 2.2.2.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS.

3.1 Principio general.

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.1.1 Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

4.1 Condiciones generales.

4.1.1 Condiciones del instalador.

La persona autorizada para el ejercicio de la actividad en instalaciones de baja tensión, será un técnico autorizado en baja tensión. El cual, realiza, mantiene o repara las instalaciones eléctricas, en el ámbito de reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, habiendo sido autorizado para ello según o prescrito en la ITC-BT-03.

El instalador deberá proveerse de todo lo preciso para la correcta ejecución de los trabajos necesarios en los plazos previstos, hasta su entrega definitiva, de acuerdo con las presentes condiciones, mano de obra especializada o auxiliar, herramientas, útiles de trabajo y de todo aquello que no se haya expresamente incluido.

La empresa instaladora tendrá siempre en la obra un operario al que la Dirección Técnica pueda dirigirse y darle las órdenes precisas, quedando obligado a ponerlas en conocimiento del instalador.

La empresa instaladora se obliga a tener asegurado a todo el personal que intervenga directamente o indirectamente en la obra. Así mismo y según lo dispuesto en el Ordenamiento de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Industria de la Construcción y Ordenanzas Complementarias, la contrata deberá mantener durante el transcurso de la obra las medidas de seguridad pertinentes.

La empresa instaladora deberá entregar unas instrucciones a los usuarios para el correcto uso y mantenimiento de la instalación, en cualquier caso como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados.

4.1.2 Condiciones del contratista.

El contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre seguridad social, contratos de trabajo, jornada legal y accidentes de trabajo, debiendo sin embargo, cumplir cuanto el Ingeniero Director le dicte encaminado a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de los trabajos.

El cumplimiento de tales obligaciones por el contratista, no le exime de responsabilidades ante cualquier contingencia o accidente que se produzca, asumiendo las obligaciones que se originen, que en ningún caso podrán repercutir sobre la propiedad.

4.1.3 Condiciones de la instalación.

Todos los receptores llevarán placas que indiquen además del nombre del fabricante, sus características principales (tensión, intensidad, potencia, velocidad, frecuencia, etc.) con arreglo a un modelo aprobado por la Dirección General de Industria. Al comprobarse la instalación, podrá determinarse estas características al objeto de cerciorarse que es suficiente la sección de los conductores empleados en la instalación y de la exactitud de las condiciones de la placa.

Los reóstatos de arranque y regulación de velocidad de los motores, se colocarán de modo que las resistencias estén separadas de los muros 5 cm., por lo menos, si se trata de motores de tensión especial en locales húmedos instalados, sus envolventes estarán conectadas a tierra.

4.1.4 Inspecciones.

Las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a puesta de su servicio, según correspondan en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460 -6 -61.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión de especial relevancia, deberán ser objeto de inspección por un Organismo de Control, a fin de asegurar, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones. Las inspecciones podrán ser iniciales o periódicas.

4.1.5 Mantenimiento.

Es obligación del propietario de las instalaciones realizar el mantenimiento de la aparataje eléctrica periódicamente para confirmar el buen estado del mismo. Es recomendable detallar en un libro de mantenimiento las operaciones que se lleven a cabo.

4.2 Consideraciones técnicas.

La instalación eléctrica de la Instalación debe cumplir con la reglamentación vigente en lo que respecta a normativa de seguridad para cada uno de los diferentes tipos de instalaciones, así como con las recomendaciones pertinentes de los organismos especializados tanto en lo que respecta a la seguridad de las personas como de protección de los equipos.

Para que sea mantenido el conveniente equilibrio en la carga de los conductores, se procurará repartirla entre los circuitos o fases.

Se emplearán cables o hilos aislados que se colocarán en tubos protectores cumpliendo las condiciones señaladas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El diámetro de los tubos, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro, deben ser tales que permitan revisar y reemplazar fácilmente los conductores después de colocados aquellos sin perjudicar su aislamiento o reducir su sección.

Cuando la protección sea de material magnético, será preciso que los dos o más hilos de un circuito, vayan dentro del mismo tubo.

4.2.1 Acometidas eléctricas.

La petición de suministro a la Empresa Eléctrica, debe realizarse por el contratista y a nombre de la Propiedad. El contratista de la Estación Base debe ser el responsable para todos los temas de coordinación, gestiones con la empresa eléctrica, realización del proyecto de la acometida, la ejecución de dicho trabajo si no lo realiza la propia empresa eléctrica, presentación a la Dirección General de Industria del proyecto realizado (en caso necesario) y obteniendo del Boletín de la instalación, hasta que se consiga el suministro definitivo.

En el caso de necesidad de obtención de servidumbres de paso, Ayuntamientos, Comunidades, etc., estos serán gestionados directamente por el contratista.

Como norma general toda instalación eléctrica cumplirá las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se deberán tener en cuenta las indicaciones y normativas particulares de cada compañía suministradora, según provincia. La acometida eléctrica deberá cumplir con la norma ITC-BT-11.

4.2.2 Acometida en baja tensión.

El armario de Medida y Protección se ubicará en el propio local donde se encuentran los equipos, sobre un armario, caja o bastidor normalizado de acuerdo con modelos homologados por cada compañía de distribución eléctrica.

Deberá estar equipado con Contador de Energía Activa (kw h) de doble tarifa; reloj de discriminador horario y fusibles de protección.

4.2.3 Cables.

La sección de los cables deberá ser **uniforme** en todo su recorrido y **sin empalmes**, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10mm² en cobre y de 16mm² en aluminio.

La conexión de los mismos con los equipos de seguridad y protección deberán estar provistos de puntas de unión que permitan una correcta sujeción.

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta tanto la máxima caída de tensión permitida como la intensidad máxima admisible.

Los empalmes de los conductores se realizarán mediante pinzas especiales, y se situarán en las cajas destinadas a estos efectos, pero de forma que no se eleve la temperatura por encima de la de los conductores.

Para atravesar elementos de construcción, los conductores deberán estar protegidos por tubos de suficiente resistencia mecánica, teniendo en cuenta lo indicado en el Reglamento.

4.2.4 Protecciones.

La instalación estará protegida por cortocircuitos fusibles, o por automáticos de máxima que aseguren la ininterrupción de la corriente para una intensidad normal, sin dar lugar a la formación de arcos, ni antes ni después de la interrupción. Los cortocircuitos fusibles irán colocados sobre material aislante,

incombustible y estará construido de forma que no pueda proyectar metal al fundirse; cumplirán las condiciones de permitir un recambio bajo tensión, sin peligro alguno.

Todo fusible debe llevar marcada la intensidad y tensión nominal de trabajo para la que ha sido construido.

Los fusibles deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Resistir durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces mayor de la de su valor nominal para secciones de conductor de 10mm² en adelante, y 1,2 veces de su valor nominal para secciones inferiores a 10 mm².
- b) La intensidad nominal del fusible será, como máximo, igual a la intensidad máxima de servicio del conductor protegido.
- c) En las instalaciones empotradas, todos los cortocircuitos deben estar perfectamente localizados y ser accesibles, y nunca en cajas de empalme o registros ocultos por enlucidos, pintura, papel o elementos decorativos.

La instalación en la que se utilice a un mismo tiempo conductores de distintas secciones y se coloque un solo cortocircuito de entrada, la intensidad de ruptura del mismo corresponderá a la intensidad de la menor sección empleada.

Si se dispone de varios cortocircuitos, su distribución e intensidad de ruptura asegurará que ningún conductor deje de estar protegido por aquellos, de forma que la corriente máxima no pueda pasar del valor adecuado a su sección en el punto más próximo posible a su empalme con los de mayor sección.

4.3 Maquinaria.

4.3.1 Consideraciones generales.

El número de máquinas, sus características y disposiciones serán las indicadas en la Memoria del presente Proyecto.

La instalación corre a cargo de la casa suministradora de la misma, debiendo atenerse ésta al orden, disposición y distancias marcadas en el plano de Planta General incluido en el documento de Planos.

4.3.2 Instalaciones auxiliares de la maquinaria.

Las conexiones de las distintas maquinarias y las correspondientes instalaciones generales, corren también a cuenta de la casa suministradora.

Durante la ejecución de los trabajos de montaje e instalación, la casa suministradora queda obligada a someterse a todas las verificaciones que solicite el Director de la Obra.

4.3.3 Plazo montaje.

La casa suministradora está obligada, en el plazo de tres meses transcurrido a partir de la recepción provisional de las obras, a terminar totalmente el montaje.

En el caso de que no posea un determinado tipo de maquinaria, el Director de las obras, se reserva el derecho de sustituir la máquina en cuestión por otra igual o de mejor calidad haciendo una revisión de precios por ambas partes.

4.3.4 Recepción de la maquinaria.

Una vez terminada la recepción, será puesta en marcha la línea, comprobándose tras un período de funcionamiento suficiente, la marcha de todo el conjunto.

La empresa tendrá por otra parte, de la casa suministradora, como plazo mínimo de garantía la duración de una campaña.

La empresa suministradora se comprometerá a cambiar la maquinaria de funcionamiento defectuoso o a reponer las piezas por defecto de fabricación.

5. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

5.1 Obra Civil.

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo PFU-5.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

5.2 Aparamenta de Alta Tensión.

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135.
- UNE-EN 60265-1, 60129.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.

- UNESA Recomendación 6407 A.

* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'1 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 56-4-17, clase III.

En la parte posterior se dispondrá de una membrana que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

El dispositivo de control de aislamiento de los cables será accesible, fase por fase, después de la puesta a tierra y sin necesidad de desconectar los cables.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

En caso de avería en un elemento mecánico se deberá poder retirar el conjunto de mandos averiado y ser sustituido por otro en breve tiempo, y sin necesidad de efectuar trabajos sobre el elemento activo del interruptor, así como realizar la motorización de las funciones de entrada/salida con el centro en servicio.

* CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión nominal	24 kV.
- Nivel de aislamiento:	
a) a la frecuencia industrial de 50 Hz	50 kV ef.1min.
b) a impulsos tipo rayo	125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea	400 A.
- Intensidad nominal otras funciones	200 A.
- Intensidad de corta duración admisible	16 kA ef. 1s.

* INTERRUPTORES.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

La apertura y cierre de los polos será simultánea, debiendo ser la tolerancia de cierre inferior a 10 ms.

Los contactos móviles de puesta a tierra serán visibles a través de visores, cuando el aparato ocupe la posición de puesto a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 60265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal sobre transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 30 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA.

6. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de IBERDROLA.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

7. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

8. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

*** PREVENCIÓNES GENERALES.**

1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "peligro de muerte".

3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro, como banqueta, guantes, etc.

4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6)- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria,

a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro, para su inspección y aprobación, en su caso.

*** PREVENCIÓNES ESPECIALES.**

8)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

9. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

10. CONCLUSIONES.

Considerando que lo anteriormente expuesto nos proporciona una suficiente descripción de los trabajos a realizar para su puesta en marcha, se encuentra conforme con los Reglamentos en vigor para éste tipo de instalaciones y creyéndolo suficiente, someto éste proyecto a consideración para su aprobación si procede, por los Organismos Oficiales oportunos.

En Valladolid, a 03 de Junio de 2021

VISADO DIGITAL EXPEDIDO POR COIIM.

Fdo.: Hugo Adeva Toral

Ingeniero Industrial





Documento nº 3

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									
01.01	u CALCITA RECONOCIMIENTO EN TIERRA Calicata de reconocimiento BT/MT en tierra, incluyendo apertura de cala, tapado, similar a la existente.						8,00	147,97	1.183,76
01.02	m CANALIZACIÓN ENTUBADA EN TIERRA EN AT Canalización entubada en tierra con 2 tubos de PVC de 160mm de Ø, incluso demolición con retirada total de tierras, según normas de la Compañía Suministradora.						1.450,00	72,03	104.443,50
01.03	u ARQUETA REGISTRABLE "IN SITU" AG-(M2/M3) - ESTANDAR Construcción de arqueta registrable (M2/M3) en acera, incluyendo suministro y colocación de marco y tapa tipo M2-T2 según normas de la Compañía Suministradora.						24,00	251,13	6.027,12
01.04	u SELLADO TUBOS ESPUMA POLIURETANO Sellado de tubos con espuma de poliuretano, según normas de la Compañía Suministradora.						24,00	38,48	923,52
TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									112.577,90

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Visado, No 202102008, Fecha Visado: 10/06/2021, Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Colegiado: HUGO ADEVA TORAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SUMINISTRO ELÉCTRICO ALTA TENSIÓN									
02.01	m LINEA TRIFASICA MT 12/20 KV HEPRZ-1 3(1X240)MM ² AL Suministro y tendido de línea subterránea MT formada por conductores unipolares de Aluminio tipo HEPRZ1 12/20 kV de 3(1x240)mm ² de sección.						1.540,00	54,08	83.283,20
02.02	u JUEGO BOTELLAS CONDUCTOR MT 12/20 KV Suministro y ejecución de juego de 3 botellas terminales atornillables en T, para conexión de línea de MT 12/20 kV, formada por cable seco de Al 240mm ² de sección, a celda de llegada de línea.						4,00	367,66	1.470,64
02.03	u ENSAYO LINEA SUBTERRANEA MT Realización por empresa homologada de ensayo en tema de conductores de MT instalada, según normas Iberdrola (MTDYC 2.33.15) con: resistencia de aislamiento, continuidad, orden de fases y rigidez dieléctrica.						1,00	1.182,52	1.182,52
TOTAL CAPÍTULO 02 SUMINISTRO ELÉCTRICO ALTA TENSIÓN									85.936,36

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. No 202102008. Fecha Visado: 10/06/2021. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Colegiado: HUGO ADEVA TORAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 RENOVACIÓN CELDAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CEREALES									
04.01	u DESCARGO DE LINEA PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO Maniobras necesarias para dejar la línea sin tensión y su posterior restablecimiento una vez finalizados los trabajos. > Señalización y bloqueo de las fuentes alimentadoras de tensión. > Puesta a tierra de la línea subterránea para trabajar en descarga.						1,00	443,19	443,19
04.02	u DESMONTAJE Y RETIRADA DE LAS CELDAS EXISTENTES Desmontaje, retirada y reciclaje de la instalación de varilla e interruptor general de alta tensión.						1,00	1.721,50	1.721,50
04.03	u BANCADA PARA LOS NUEVOS EQUIPOS Realización de bancada y su posterior colocación en el lugar donde se colocarán los nuevos equipos.						1,00	193,86	193,86
04.04	u CELDA DE LINEA SF6 CELDA DE LINEA, corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Sistema modular de Vn=20kV, In=400A/16kA. Con mando manual. Incluye 3 captadores capacitivos. Incluido suministro, transporte, montaje y conexionado, con todos sus accesorios						2,00	4.109,77	8.219,54
04.05	u CELDA DE PROTECCIÓN CON FUSIBLES SF6 CELDA DE PROTECCIÓN por ruptofusibles corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Sistema modular de Vn=20kV, In=400A/16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye 3 captadores capacitivos y 3 fusibles. Incluye relé EkorRPT con 3 captadores toroidales. Con llave de enclavamiento a instalar en puerta transformador. Incluido suministro, transporte, montaje y conexionado, con todos sus accesorios.						1,00	3.660,13	3.660,13
04.06	m BANDEJA PVC. 100x300 mm. Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 100x300 mm. y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante.						18,00	87,33	1.571,94
04.07	m LINEA TRIFASICA MT 12/20 KV HEPRZ-1 3(1X240)MM² AL Suministro y tendido de línea subterránea MT formada por conductores unipolares de Aluminio tipo HEPRZ1 12/20 kV de 3(1x240)mm² de sección.						30,00	76,71	2.301,30
04.08	u TERMINAL SECO TES/24R/240 Conjunto de tres terminales Seco TES/24-R/240 unipolar de instalación interior para cable de 1x240 mm² Al RHZ1 12/20 kV, apantallados, incluyendo suministro, elementos, conexión, fijación y accesorios.						4,00	29,30	117,20
04.09	u ENCLAVAMIENTOS POR CERRADURAS EN CELDAS ENCLAVAMIENTO POR CERRADURA, Incluye juego de cerraduras y su instalación en las celdas bloqueando la maniobra en el anillo.						3,00	289,39	868,17
TOTAL CAPÍTULO 04 RENOVACIÓN CELDAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CEREALES									19.096,83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 RENOVACIÓN CELDAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIDRÁULICA									
05.01	u DESCARGO DE LINEA PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO Maniobras necesarias para dejar la línea sin tensión y su posterior restablecimiento una vez finalizados los trabajos. > Señalización y bloqueo de las fuentes alimentadoras de tensión. > Puesta a tierra de la línea subterránea para trabajar en descarga.						1,00	410,85	410,85
05.02	u DESMONTAJE Y RETIRADA DE LAS CELDAS EXISTENTES Desmontaje, retirada y reciclaje de las celdas actuales de alta tensión.						1,00	1.595,86	1.595,86
05.03	u BANCADA PARA LAS NUEVOS EQUIPOS Realización de bancada y su posterior colocación en el lugar donde se colocarán los nuevos equipos.						1,00	179,71	179,71
05.04	u CELDA DE LINEA SF6 CELDA DE LINEA, corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Sistema modular de Vn=20kV, In=400A/16kA. Con mando manual. Incluye 3 captadores capacitivos. Incluido suministro, transporte, montaje y conexionado, con todos sus accesorios						2,00	3.809,83	7.619,66
05.05	u CELDA DE PROTECCIÓN CON FUSIBLES SF6 CELDA DE PROTECCIÓN formada por ruptofusibles corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Sistema modular de Vn=20kV, In=400A/16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye 3 captadores capacitivos y 3 fusibles. Incluye relé EkorRPT con 3 captadores toroidales. Con llave de enclavamiento a instalar en puerta transformador. Incluido suministro, transporte, montaje y conexionado, con todos sus accesorios.						1,00	3.393,01	3.393,01
TOTAL CAPÍTULO 05 RENOVACIÓN CELDAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIDRÁULICA.....									13.199,09

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202102008. Fecha Visado: 10/06/2021. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Colegiado: HUGO ADEVA TORAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 TRAMITACIONES Y LEGALIZACIONES									
06.01	u PROYECTO Y LEGALIZACIONES A.T								
	PROYECTO INSTALACION ELECTRICA DE MEDIA TENSION, visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos con tramitación ante la Dirección General de Industria.								
							1,00	3.701,75	3.701,75
06.02	u TRAMITACION LICENCIAS MUNICIPALES								
	Tramitación de licencias municipales, incluyendo abono de tasas, retirada de licencias del Ayto. y avales.								
							1,00	3.701,75	3.701,75
TOTAL CAPÍTULO 06 TRAMITACIONES Y LEGALIZACIONES.....									7.403,50
TOTAL									238.213,68
TOTAL (21% IVA).....									288.238,55

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado Nº 202102008. Fecha Visado: 10/06/2021. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Colegiado: HUGO ADEVA TORAL

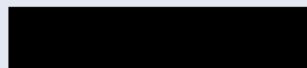
El presupuesto total asciende a **doscientos ochenta y ocho mil doscientos treinta y ocho euros y cincuenta y cinco céntimos (288.238,55 €) incluso el 21% de IVA.**

En Valladolid, a 03 de Junio de 2021

VISADO DIGITAL EXPEDIDO POR COIIM.

Fdo.: Hugo Adeva Toral

Ingeniero Industrial





Documento nº 4

ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA.....	1
1.1 Objeto de este estudio.....	1
1.2 Características de la obra.....	1
1.2.1 Descripción y situación de la obra.	1
1.2.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.	1
1.2.3 Justificación del estudio básico de seguridad.....	1
1.2.4 Suministro de energía eléctrica.	2
1.2.5 Suministro de agua potable.	2
1.2.6 Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos.....	2
1.3 Descripción del proceso constructivo.....	2
1.4 Riesgos.	2
1.4.1 Riesgos profesionales.....	2
1.4.2 Riesgos eléctricos.....	3
1.4.3 Riesgos en los desplazamientos de material.	3
1.4.4 Riesgos en los trabajos en altura.	3
1.4.5 Riesgos en el manejo de herramientas.	4
1.4.6 Riesgos en el proceso de montaje.	4
1.4.7 Operaciones de puesta en tensión.....	4
1.4.8 Riesgos de daños a terceros.....	4
1.5 Prevención de riesgos profesionales.....	5
1.5.1 Medidas para evitar y controlar riesgos eléctricos.	5
1.5.2 Medidas para evitar y controlar riesgos de manejo de herramientas.	5
1.5.3 Medidas para evitar y controlar riesgos de trabajos en altura.....	6
1.5.4 Medidas para evitar y controlar riesgos en los desplazamientos de material.....	7
1.5.5 Medidas preventivas en el proceso de montaje.....	9
1.5.6 Protecciones individuales.....	10
1.5.7 Protecciones colectivas.	11
1.5.8 Señalización.	11
1.5.9 Formación.....	12
1.5.10 Medicina preventiva y primeros auxilios.	12
1.6 Prevención de riesgos de daños a terceros.....	12
2. PLIEGO DE CONDICIONES.....	12

2.1 Disposiciones legales de aplicación.	12
2.2 Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución. ...	14
2.2.1 Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.	14
2.2.2 Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud.	14
2.2.3 Plan de seguridad y salud en el trabajo.	14
2.2.4 Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud.	15
2.2.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.	15
2.2.6 Obligaciones de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.	16
2.2.7 Libro de incidencias.	16
2.2.8 Paralización de los trabajos.	17
2.2.9 Derechos de los trabajadores.	17
2.3 Otras disposiciones a tener en cuenta.	17
2.3.1 Visado y licencias del proyecto.	17
2.3.2 Visado previo a la autoridad laboral.	17
2.4 Condiciones de los medios de protección.	17
2.4.1 Protecciones personales.	18
2.4.2 Protecciones colectivas.	13
2.5 Servicio de prevención.	18
2.5.1 Servicio técnico de seguridad.	18
2.6 Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud.	18
3. CONCLUSIONES.	19

1. MEMORIA.

1.1 Objeto de este estudio.

Servirá para dar directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección Facultativa, de acuerdo con el Real decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.

1.2 Características de la obra.

1.2.1 Descripción y situación de la obra.

La obra proyectada consiste en la realización de una línea subterránea de media tensión para alimentar los centros de transformación existentes. La nueva línea de media tensión estará situada en la Finca el Encín, Carretera A2, Km 38,2, 28805 Alcalá de Henares (Madrid).

1.2.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

El presupuesto total de la obra proyectada, incluido el correspondiente a las medidas que deberán adoptarse referentes a materia de Seguridad de los trabajadores asciende a la cantidad de **doscientos ochenta y ocho mil doscientos treinta y ocho euros con cincuenta y cinco céntimos (288.238,55 €) incluso el 21% de IVA.**

El plazo máximo de ejecución de la obra es de: UN MES.

Teniendo en cuenta las características de la obra, el número máximo de personas que van a estar adscritas a la misma es de CUATRO.

1.2.3 Justificación del estudio básico de seguridad.

Para la instalación que nos acontece, y teniendo en cuenta que:

- a. El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es inferior a 450.759,08 Euros.
- b. La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en momento alguno a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c. El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días-hombre.

Y en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, se elabora este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1.2.4 Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

1.2.5 Suministro de agua potable.

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

1.2.6 Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos.

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones. Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

1.3 Descripción del proceso constructivo.

Las operaciones a realizar en esta obra son las siguientes:

1. Tendido de líneas subterráneas de 20 kV.
2. Instalación de los circuitos de puesta a tierra con clavado de picas, colocación de malla metálica y pletinas de conexión soldadas a la malla.
3. Montaje del centro y sus elementos.
4. Mediciones de tierras y aislamientos.
5. Pruebas y puesta en servicio.

1.4 Riesgos.

Los trabajos necesarios para la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto no se encuentran dentro de los que el Anexo II del R. D. 1627/1997 considera como de riesgo especial.

1.4.1 Riesgos profesionales.

Los principales riesgos profesionales a los que pueden estar sometidos los trabajadores de la obra son los siguientes:

- Golpes de o contra objetos.
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.

- Caídas de objetos sobre operarios.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Riesgo de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión.

1.4.2 Riesgos eléctricos.

Se pueden distinguir tres tipos de riesgos de electrocución:

- Riesgo por contacto directo cuando una persona toca o se pone contacto con un conductor, instalación, elemento eléctrico o máquina bajo tensión.
- Riesgo de contactos indirectos al tocar partes metálicas conductoras, elementos o máquinas, carcasas, etc., que no deben estar sometidas a tensión pero que han quedado bajo tensión accidentalmente.
- Riesgo de contacto disruptivo cuando, sin llegar a tocar físicamente la instalación, se acorta tanto la distancia al elemento conductor, que se produzca el cebado de un arco eléctrico que haga cerrarse el circuito de defecto de la instalación.

1.4.3 Riesgos en los desplazamientos de material.

DESPLAZAMIENTOS MANUALES.

El transporte manual constituye el origen de numerosas lesiones de la columna vertebral y músculos adyacentes.

Los riesgos más frecuentes se producen por caída de material, colisiones, caídas al mismo nivel a causa del desorden o falta de limpieza.

ELEVACIÓN DE MATERIAL CON MEDIOS MECÁNICOS.

Se pueden producir accidentes por:

- Rotura de las cuerdas o cables
- Salida de las cuerdas de la polea o gancho
- Caída de la carga

1.4.4 Riesgos en los trabajos en altura.

Existen riesgos por:

- Caídas de altura.
- Caídas de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores que puedan afectar a otras personas.

1.4.5 Riesgos en el manejo de herramientas.

Los riesgos más importantes se producen por:

- Cortes y heridas punzantes
- Proyecciones de material

1.4.6 Riesgos en el proceso de montaje.

COLOCACIÓN DE SOPORTES Y EMBARRADOS.

Los riesgos más frecuentes son:

- Caídas a distinto nivel
- Choque o golpes
- Proyección de partículas
- Contacto eléctrico indirecto

MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA.

TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS DE BAJA TENSIÓN.

Los riesgos más importantes son:

- Atrapamientos contra objetos
- Caídas de objetos pesados
- Esfuerzos excesivos
- Choques o golpes

1.4.7 Operaciones de puesta en tensión

Los riesgos a destacar son:

- Contacto eléctrico en Alta Tensión y Baja Tensión
- Arco eléctrico en Alta Tensión y Baja Tensión
- Elementos candentes

1.4.8 Riesgos de daños a terceros.

- Golpes de o contra objetos.
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Colisiones entre vehículos.

1.5 Prevención de riesgos profesionales.

Para evitar las imprudencias de los trabajadores, se les informará de la necesidad de guardar ordenadamente los materiales y las herramientas y evitar la obstrucción de los lugares de paso.

1.5.1 Medidas para evitar y controlar riesgos eléctricos.

En general se deberá:

- Asegurarse del perfecto estado de los aparatos o instalaciones eléctricas.
- Al utilizar los aparatos o instalaciones eléctricas, maniobrar solamente los órganos de mando previstos a este fin por el constructor.
- No utilizar los aparatos eléctricos ni manipular sobre instalaciones eléctricas cuando accidentalmente se encuentren mojados.
- Los cables de alimentación deben manejarse con precaución.

En particular, para realizar trabajos en instalaciones de alta tensión, se deberán respetar las conocidas como Las Cinco Reglas de Oro de la seguridad en los trabajos de líneas y aparatos de alta tensión. Estas reglas, de obligado cumplimiento, son:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Cuando haya que trabajar en zonas próximas a puntos con tensión se respetarán las distancias de seguridad. Para personal con formación, se respetará una distancia de 1,20 m mínimo para una tensión de 45KV. En caso de no ser personal especializado, la recomendación general es que para líneas de menos de 66 KV la distancia sea como mínimo de 3 m.

1.5.2 Medidas para evitar y controlar riesgos de manejo de herramientas.

Herramientas manuales:

Se seleccionará la herramienta adecuada para el trabajo a realizar.

Se mantendrán las herramientas en buen estado.

Se usarán correctamente las herramientas.

Se guardarán las herramientas en un lugar seguro después de su utilización.

Los destornilladores utilizados para trabajos eléctricos deberán tener el mango aislado así como la totalidad del vástago saliente a excepción de la punta.

Las tenazas no deben emplearse nunca cerca de circuitos eléctricos en tensión, y siempre se utilizarán durante su manejo gafas de seguridad.

Herramientas mecánicas:

El operario deberá conocer a fondo su manejo.

Estas herramientas pueden ser de accionamiento eléctrico o de aire comprimido.

Deben estar protegidas para evitar contactos y proyecciones peligrosas.

Los elementos cortantes, punzantes o lacerantes deben estar cubiertos con aislamientos o protegidos con fundas o pantallas que, sin entorpecer las operaciones a realizar, determinen el grado máximo de seguridad para el trabajo.

Las herramientas accionadas eléctricamente deben llevar clavija para conectar a la toma de corriente, conexión de puesta a tierra y aberturas para la ventilación.

En las herramientas neumáticas, los gatillos impedirán su funcionamiento imprevisto, las válvulas cerrarán automáticamente al dejar de ser presionadas por el operario y las mangueras y sus conexiones estarán firmemente asidos a los tubos de aire a presión.

Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisores y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

El accidente más frecuente es el agarrotamiento de la broca en el material que se taladra, lo que produce un giro brusco de la máquina que puede producir distensiones o fracturas en la muñeca del operador.

1.5.3 Medidas para evitar y controlar riesgos de trabajos en altura.

Andamios móviles con ruedas:

Requieren un arriostramiento más reforzado que los andamios tubulares normales.

La altura sobre el nivel del piso no ha de ser más de tres veces la anchura menor de la planta del andamio.

Los desplazamientos han de hacerse con el andamio vacío de materiales, herramientas y personas.

Cuando el andamio esté en posición, las ruedas deben ser bloqueadas, bien por medio de cuñas o calzos o por su propio sistema de bloqueo si disponen de él.

El desplazamiento y utilización de estos andamios debe hacerse sobre suelos lisos, regulares y horizontales. El primero se hará tirando o empujando por la base y nunca se utilizará una grúa, cabrestante, etc. Para tirar de su parte superior.

Escaleras:

Queda terminante prohibido el empleo de escaleras metálicas (Aluminio), siendo las autorizadas de madera u otro material aislante (fibra de vidrio).

Todas han de tener en perfecto estado tacos aislantes antideslizantes.

No deben salvar más de 5 metros a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7 metros.

La distancia entre peldaños será siempre inferior a 30 centímetros.

Las escaleras de tijera, estarán provistas de cadenas, cables y otros sistemas válidos que limiten su abertura.

No se utilizarán nunca escaleras empalmadas unas a otras, salvo que estén preparadas para ello.

No se deben usar las escaleras como contraviento, larguero, puntal o cualquier otro fin que no sea para el que han sido diseñadas.

No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada. Las escaleras de madera de uso corriente no están previstas más que para soportar un peso total de 100kg.

Para que una escalera de mano no resbale una vez colocada, debe inmovilizarse por su parte superior o por su base.

Una escalera no debe ser utilizada simultáneamente por dos trabajadores.

Las escaleras portátiles se situarán de tal forma que el pie de las mismas esté a una distancia de la pared sobre la cual se apoyan de un tercio a un cuarto del largo de la escalera.

Las escaleras de mano deberán sobrepasar un metro, por lo menos, del lugar más alto al que deban subir quienes las utilicen.

Las escaleras portátiles no se colocarán delante de las puertas que abren hacia ellas, a menos que las mismas se bloqueen estando abiertas o se cierren con llave.

Los peldaños, al igual que las suelas del calzado de quién usa la escalera, deben limpiarse de toda materia deslizante.

1.5.4 Medidas para evitar y controlar riesgos en los desplazamientos de material.

Desplazamientos manuales:

Para evitar, siempre que sea posible estas lesiones, se utilizarán las siguientes normas en el levantamiento, transporte y descarga de materiales de forma manual:

Evaluar la carga a transportar.

Usar la protección adecuada:

- Se utilizarán guantes, para evitar cortes y lesiones en las manos.

- Se utilizarán las botas de seguridad, para evitar golpes en las extremidades inferiores, provocados por caída de objetos en los pies.

No tapar la visibilidad.

Levantar los pesos como se indica en los pasos siguientes:

- Colocarse lo más cerca posible de la carga y apoyar firmemente los pies en el suelo.
- Colocar correctamente la columna vertebral. Es importante mantener siempre la espalda bien recta.
- Utilizar la fuerza de las piernas, doblando las rodillas. Si el levantamiento es por encima de la cintura, debe de hacerse en dos fases, con un apoyo intermedio.

Desplazamiento con medios mecánicos:

Poleas:

No deben usarse cuerdas de radio inferior a 15 mm.

Es necesario que el tamaño de la cuerda se adapte a la garganta de la polea.

La polea debe ir colgada de un soporte loco, con objeto de que pueda orientarse libremente en la dirección del tiro.

La polea debe estar protegida por guías, que generalmente son unas pletinas que la abrazan por los puntos de entrada y salida de la cuerda en la garganta de esta.

El tiro debe efectuarse con suavidad y de modo sostenido.

Diferenciales:

Se comprobará que el punto de amarre tiene una resistencia mayor que el propio aparato.

Deben estar perfectamente engrasado y la cadena correr con suavidad.

No se sobrepasará la carga máxima del aparato ni usar varios diferenciales juntos para izar una carga superior a la capacidad de cada uno de ellos.

No deben emplearse diferenciales para tiros horizontales u oblicuos, ya que el guiado de la cadena puede fallar.

Gatos:

Se utilizarán para levantar cargas medianas a poca altura.

Su nivelación y sujeción de la carga será la correcta.

No se utilizarán jamás alargaderas para las palancas o manivelas de accionamiento.

A medida que se va subiendo una carga debe irse calzando, con objeto de que si falla el gato, los calzos la sujeten. Una vez terminada la maniobra, la carga debe quedar siempre apoyada en calzos y no en el gato.

1.5.5 Medidas preventivas en el proceso de montaje.

Colocación de soportes y embarrados:

Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.

Verificar que las escaleras portátiles disponen de elementos antideslizantes.

Disponer de iluminación suficiente.

Dotar de las herramientas y útiles adecuados.

Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.

Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Montaje de celdas prefabricadas o apartamento. Transformadores de potencia y cuadros de Baja Tensión:

Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.

Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.

Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.

Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D. 485/1997 de señalización.

Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.

Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.

Verificar el buen estado de los elementos siguientes:

- Cables, poleas y tambores
- Mandos y sistemas de parada
- Limitadores de carga y finales de carrera
- Frenos

Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.

Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.

La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

Operaciones de puesta en tensión:

Coordinar con la empresa suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.

Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.

Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.

Enclavar los aparatos de maniobra.

Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.

Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

1.5.6 Protecciones individuales.

Se suministrará a cada operario de la obra si sus tareas lo requieren:

- Casco de seguridad para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes, cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes.
- Mono o buzo de trabajo para todos los trabajadores.
- Calzado protector.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero para aquellos trabajadores que manejen materiales agresivos mecánicamente (carga y descarga de bobinas, tubos etc.).
- Protectores acústicos para trabajos con martillos neumáticos o próximos a compresores.
- En las instalaciones y equipos eléctricos para la protección de las personas contra contactos con partes habitualmente en tensión se adoptarán las siguientes prevenciones:
 - Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde se encuentre las personas, para evitar un contacto fortuito.
 - Se recubrirán las partes con aislamiento apropiado, que limiten la corriente a un valor inocuo.
 - Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto con las partes activas de la instalación.
- Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión se adoptarán:
 - Puesta a tierra de las masas.
 - Colocación de un dispositivo de corte automático a la corriente de defecto. (Interruptores diferenciales).
 - Separación de circuitos de utilización de las fuentes de energía por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo a tierra los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.
 - Por doble aislamiento de los equipos y máquinas eléctricas.

- Realización de las conexiones eléctricas sin tensión.
- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y en su caso de aislamiento y combustión.

1.5.7 Protecciones colectivas.

- Orden y limpieza de los lugares de trabajo y de las vías de circulación de la obra.
- Ventilación adecuada y suficiente.
- Escaleras portátiles de tijera con calzos de goma y tirantes.
- Recubrimiento o distancia de seguridad (1 m) a líneas eléctricas de B.T.
- Iluminación adecuada y suficiente.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.
- Señalización de la obra (señales y carteles).
- Cintas de señalización y balizamiento.
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2 m.
- Evacuación de escombros.
- Extintor de polvo seco.
- Información específica.
- Cursos y charlas de formación.
- Las zanjas se señalizarán con cinta de balizamiento reflectante.
- Apuntalamientos y apeos.
- Barandillas de seguridad.
- Arriostramiento cuidadoso de los andamios.
- No acopiar junto al borde de excavaciones.
- Acotar las zonas de acción de las máquinas.
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos.

1.5.8 Señalización.

Se señalizará de forma clara la obligatoriedad de uso de casco de seguridad y la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

Se aconseja la colocación de una caseta de obra a modo de vestuario, oficina y almacén de pequeño material.

1.5.9 Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajadores dispongan de algún socorrista.

1.5.10 Medicina preventiva y primeros auxilios.

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente el disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista de teléfonos y direcciones de los Centros Asignados para urgencia, ambulancias, taxis etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo, y que será repartido en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de establecimiento de la población.

1.6 Prevención de riesgos de daños a terceros.

Además de lo indicado en el apartado de PROTECCIONES COLECTIVAS, se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

2. PLIEGO DE CONDICIONES.

2.1 Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Texto refundido de la ley del Estado de los trabajadores R. D. 1/1995 de 24-3 B.O.E. de 29-3-95.

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. 10-11-95).
- Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (O. M 23-5-77) (B.O.E. 5-7-77 y 18-7-88).
- Reglamento de los servicios Médicos de Empresa (O. M 21-11-59) (B.O.E. 5-7-8-9-70).
- Convenio Colectivo General de la Construcción (Resolución de la Dirección General de Trabajo de 4-5-92 (B.O.E. 20-5-92).
- Homologación de Medios de Protección Personal de los Trabajadores (O. M 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 2413 de 20 de septiembre y R. D. 2295/1985 de 9 de octubre (B.O.E. 9-10-73 y B.O.E. 12-12-85).
- Señalización, balizamiento, defensa limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Norma 8-3-IC) (O.M. 31-8-87).
- Reglamento de los Servicios de Prevención en las obras de construcción (R.D. 39/1997, de 17 de enero) (B.O.E. 31-1-97).
- Régimen de Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales (O.M. 24-4-97) (B.O.E. 24-4-97).
- Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1997, de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al Trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (R.D. 488/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual (R.D. 773/1997, de 30 de mayo).
- Protección de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el Trabajo (R. D. 664/1997, de 12 de mayo).
- Protección de los Trabajadores contra ellos Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes cancerígenos durante el Trabajo (R.D. 665/1997 de 12 de mayo).
- Condiciones de Acreditación de los Servicios de Prevención Ajenos a las Empresas y de autorización para desarrollar Auditorías y Actividades Formativas en Materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo (R.D. 1215/197, de 18 de julio) (B.O.E. 7-8-97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (R. D. 486/1997, de 14 de abril).

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre) (B.O.E. 25-10-97).
- Modelo de Libro de Incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O. M 20-9-86) (B.O.E.13-10-86).
- Protección de los Trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (R. D. 1316/1989, de 27 de octubre) (B.O.E. 2-11-89, 9-12-89 y 26-5-90).

2.2 Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución.

2.2.1 Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

Es obligación del promotor designar un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto en este caso el autor del mismo.

Así mismo, durante la ejecución de la obra, el promotor designará un técnico competente, integrado en la Dirección Facultativa de la misma, como coordinador en materia de Seguridad y Salud.

2.2.2 Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud.

El promotor está obligado a que en la fase de redacción del Proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los supuestos previstos en el Art. 4.º del R. D. 1627/1997.

En los supuestos no contemplados en el citado Art. 4.º como es nuestro caso, el promotor estará obligado a que se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.2.3 Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El Contratista, de acuerdo con el Art. 7º del R. D. 1627/1997, está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador, las funciones a él atribuidas serán asumidas por la Dirección Facultativa de la obra.

Cuando no sea necesario la designación de un coordinador, las funciones a él atribuidas serán asumidas por la Dirección Facultativa de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de La Dirección Facultativa.

2.2.4 Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones.

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que todos los intervinientes apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva establecidos por la Ley.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

2.2.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de acción preventiva que se recogen en su Art. 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- b) La elección del emplazamiento de los puestos a áreas de trabajo
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares
- d) El mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos y escombros.
- h) La adaptación de los tiempos asignados a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratista, Subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) La interacción e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

2.2.6 Obligaciones de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Los Contratistas y trabajadores autónomos están obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 del R. D. 1627/1997.
- b) Cumplir y hacer cumplir su personal el Plan de Seguridad y Salud establecido.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y, en particular para los trabajadores autónomos, lo establecido en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

En particular, los trabajadores autónomos deberán, además:

- f) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R. D. 1215/1997.
- g) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas de prevención fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades de los coordinadores de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y trabajadores autónomos.

2.2.7 Libro de incidencias.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de Incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del coordinador en materia de Seguridad y Salud y a disposición de cuantos intervinientes en la misma.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, ésta deberá ser comunicada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, en un plazo máximo de 24 horas, a la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social, así como al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2.8 Paralización de los trabajos.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, cuando observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, previamente avisado el Contratista, dejando constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los trabajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

En caso de paralización de la obra, ésta deberá ser comunicada, por la persona que hubiera ordenado la misma, a la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social, así como al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2.9 Derechos de los trabajadores.

Los Contratistas y Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su Seguridad y Salud en la obra. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizará de acuerdo a la Ley de Prevención de Riesgos.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

2.3 Otras disposiciones a tener en cuenta.

2.3.1 Visado y licencias del proyecto.

La inclusión en el Proyecto de ejecución de la obra del estudio de Seguridad y Salud o en su caso, del estudio básico será requisito necesario para el visado de aquel por el Colegio Profesional correspondiente, expedición de la Licencia Municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones Públicas.

2.3.2 Visado previo a la autoridad laboral.

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del R. D. 1627/1997, la Administración deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, antes del comienzo de los trabajos, con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del mismo R. D.

2.4 Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebida (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.4.1 Protecciones personales.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O. M 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74) siempre que existan los mismos en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas presentaciones.

2.4.2 Protecciones colectivas.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Señalización y balizamiento

Las señales, cintas, balizas y boyas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

- Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la Normativa vigente.

2.5 Servicio de prevención.

2.5.1 Servicio técnico de seguridad.

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en materias referentes a Seguridad y Salud en el trabajo.

2.6 Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud.

Se nombrará vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Personal.

3. CONCLUSIONES.

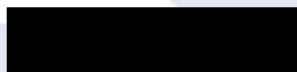
Con lo anteriormente, el colegiado que suscribe pretende haber definido adecuadamente cuanto esté en relación al Estudio Básico de Seguridad y Salud en el trabajo, y que sea aprobado por los organismos oficiales competentes.

En Valladolid, a 03 de Junio de 2021

VISADO DIGITAL EXPEDIDO POR COIIM.

Fdo.: Hugo Adeva Toral

Ingeniero Industrial

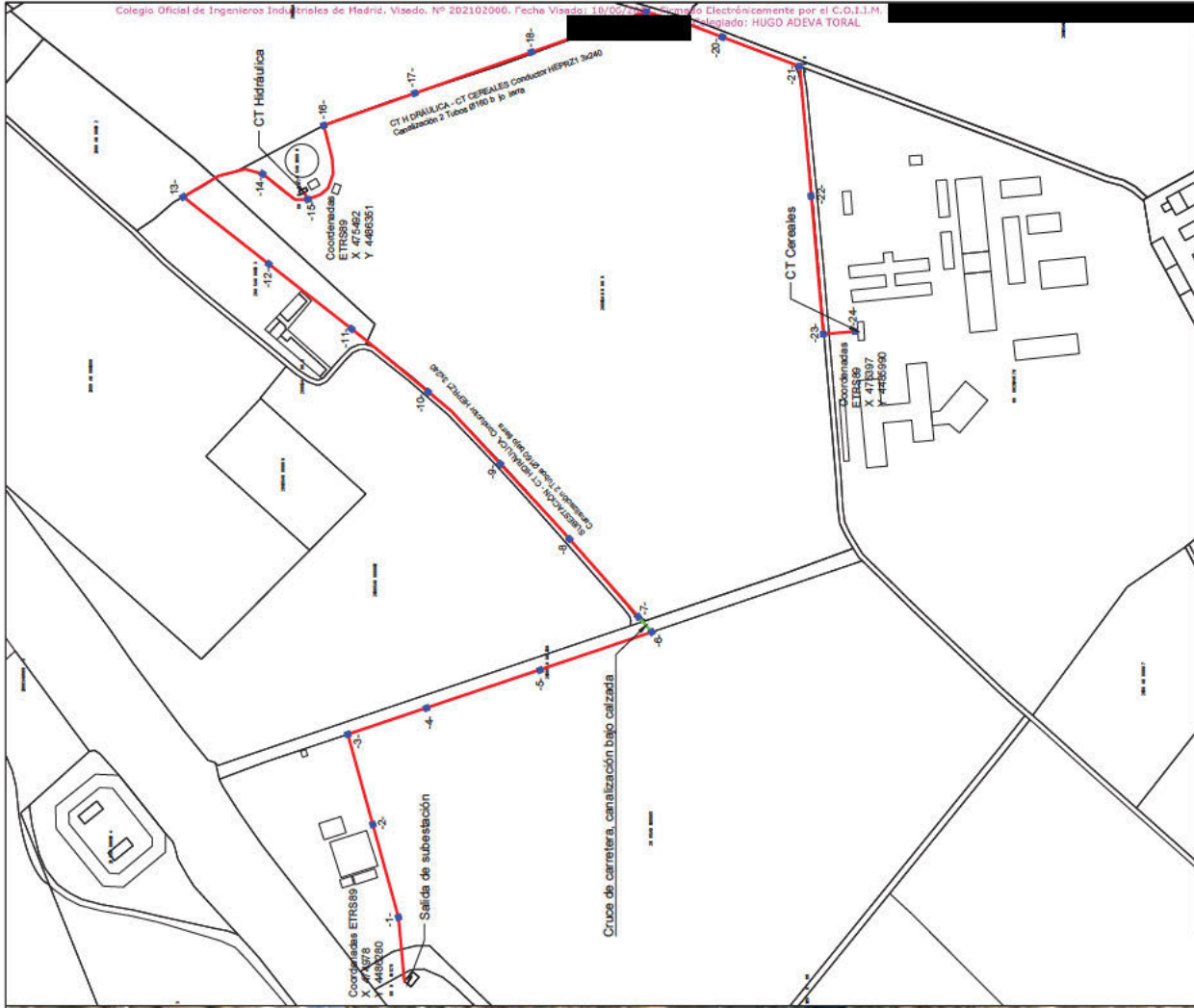




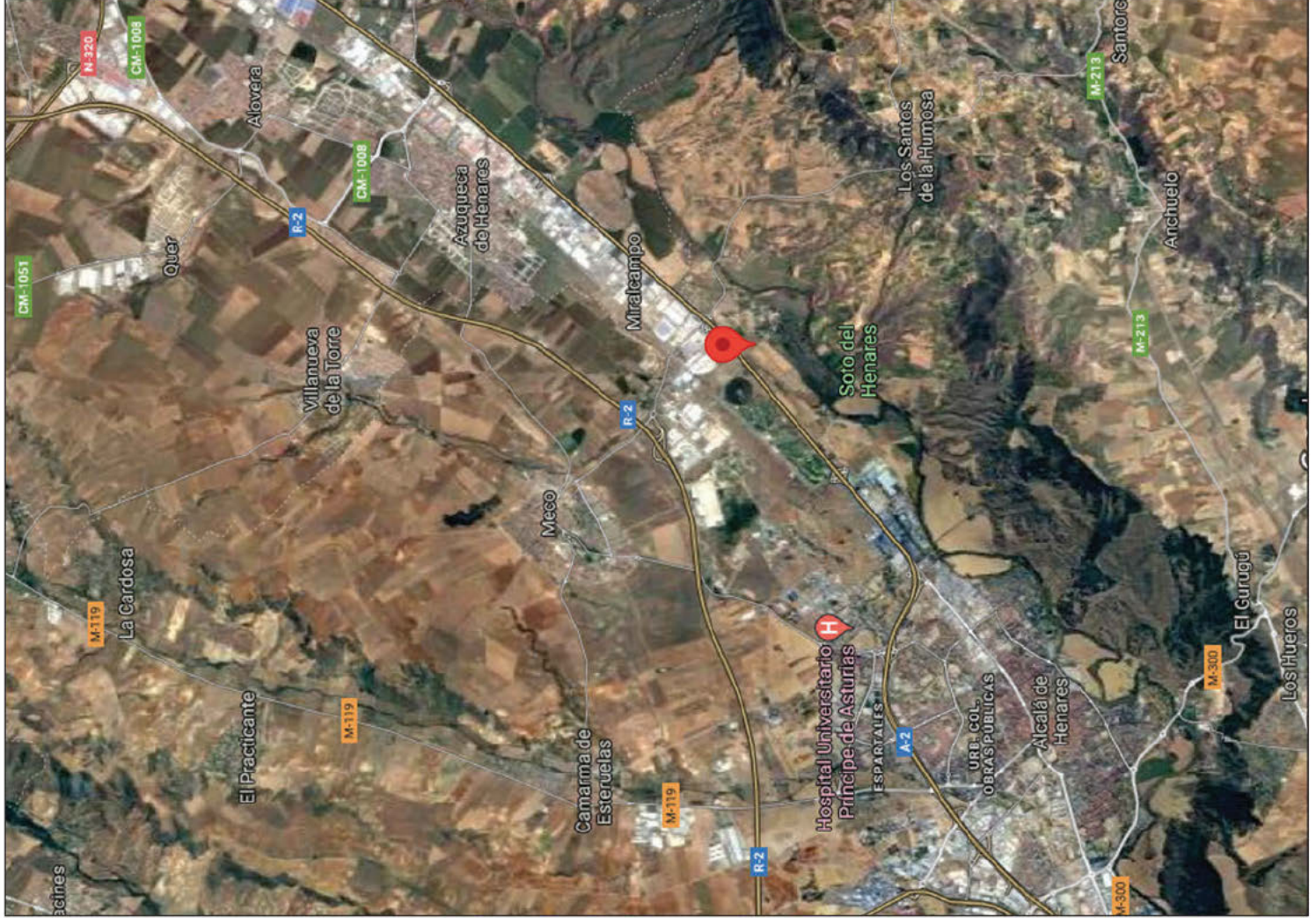
Documento nº 5

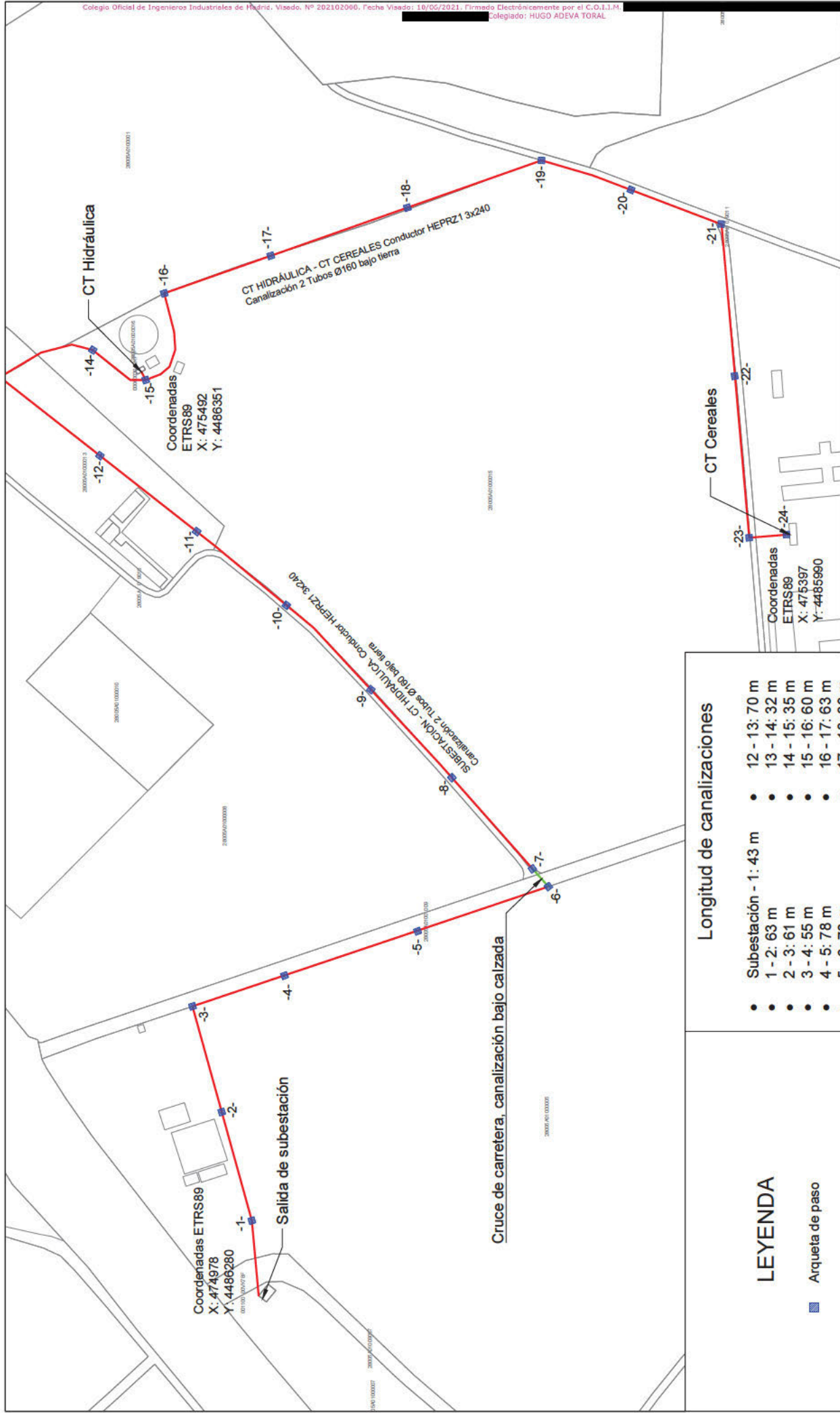
PLANOS

- PLANO N° 1 Situación y emplazamiento.
- PLANO N° 2 Línea de media tensión.
- PLANO N° 3 Detalle canalización.
- PLANO N° 4 Detalle arqueta.
- PLANO N° 5 Esquema conexionado entre centros.



TITULAR INSTITUTO MADRILEÑO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO RURAL, AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDRA)		SITUACIÓN FINCA EL ENCÍN, CARRETERA A2, KM 36,2, 28805 ALCALÁ DE HENARES (MADRID)	
PROYECTO PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN DE SUBESTACIÓN A CTS EN EDIFICIO		PLANO N° 1	
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		N° Espalte	
FECHA Junio 2021		DIBUJADO SUSTITUYE A	
ESCALA S/E		N° Espalte	

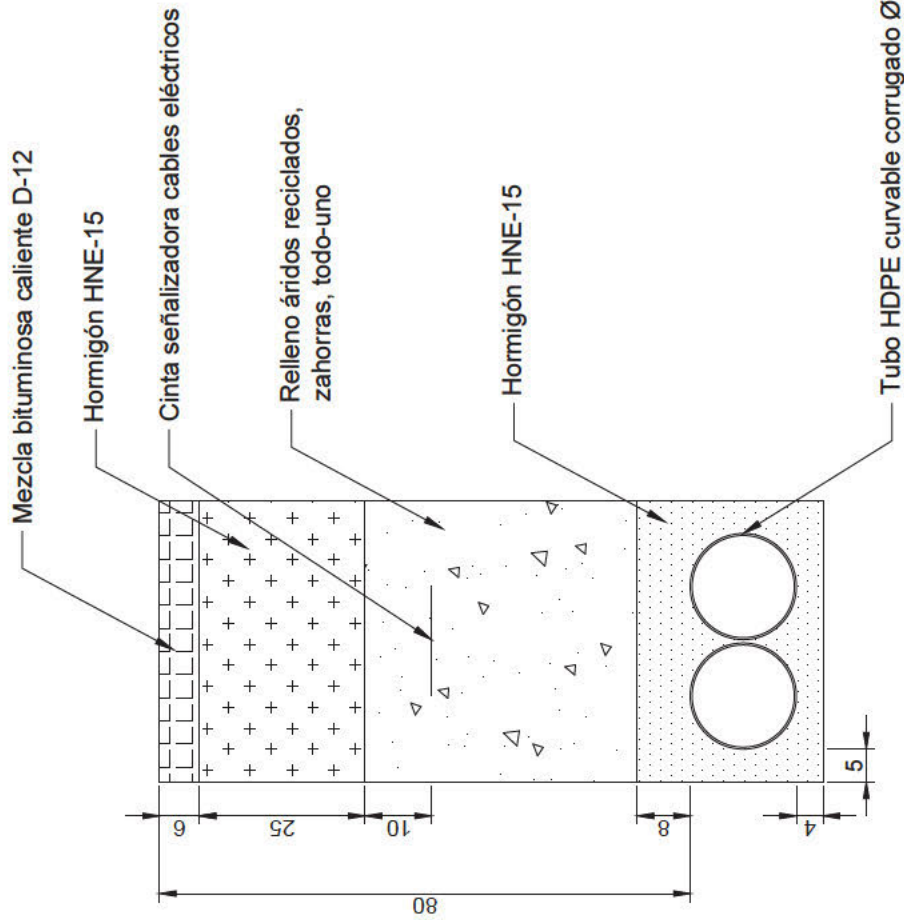




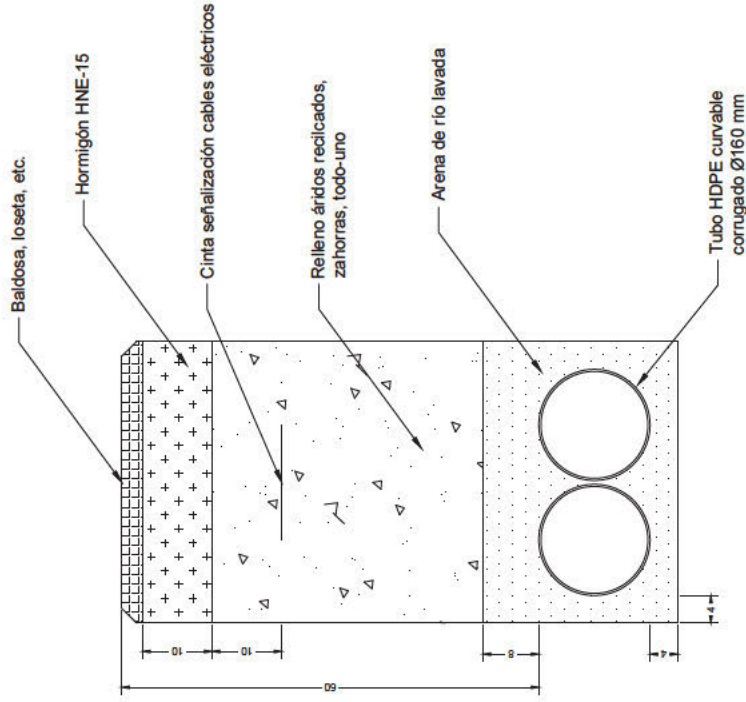
TITULAR INSTITUTO MADRIEÑO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO RURAL, AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDRA)		SITUACIÓN FINCA EL ENCÍN, CARRETERA A2, KM 36,2, 28805 ALCALÁ DE HENARES (MADRID)	
PROYECTO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION DE SUBESTACIÓN A CTS EN EDIFICIO		PLANO Nº 2	
COORDINADOR DE PROYECTO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID		Nº Espalte --	
LÍNEA DE MEDIA TENSION		FECHA Junio 2021	
ESCALA 1:500		DIBUJADO SUSTITUYE A	


LEYENDA		Longitud de canalizaciones	
■	Arqueta de paso	●	
—	Línea subterránea MT (canalización bajo acera)	●	
—	Línea subterránea MT (canalización bajo calzada)	●	
Subestación - 1: 43 m		●	
1 - 2: 63 m		●	
2 - 3: 61 m		●	
3 - 4: 55 m		●	
4 - 5: 78 m		●	
5 - 6: 78 m		●	
6 - 7: 16 m		●	
7 - 8: 67 m		●	
8 - 9: 67 m		●	
9 - 10: 67 m		●	
10 - 11: 67 m		●	
11 - 12: 67 m		●	
12 - 13: 70 m		●	
13 - 14: 32 m		●	
14 - 15: 35 m		●	
15 - 16: 60 m		●	
16 - 17: 63 m		●	
17 - 18: 80 m		●	
18 - 19: 79 m		●	
19 - 20: 52 m		●	
20 - 21: 54 m		●	
21 - 22: 85 m		●	
22 - 23: 89 m		●	
23 - 24: 22 m		●	


CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO CALZADA





CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO ACERA



	TITULAR INSTITUTO MADRIENSO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO RURAL, AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDRA)		SITUACIÓN FINCA EL ENCÍN, CARRETERA A2, KM 38,2, 28805 ALCALÁ DE HENARES (MADRID)	
	PROYECTO PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION DE SUBESTACIÓN A CTS EN EDIFICIO		PLANO	
	PLANO Nº 3		Nº Expediente --	
ESCALA S/E		FECHA Junio 2021		DIBUJADO SUSTITUYE A

	EL INGENIERO ENCARA LA OBRAS 18000 AVDA REIAL CALZADILLA Nº 1887		CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO RURAL, AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDRA) DE MADRID	
	PLANO Nº 4		PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION DE SUBESTACIÓN A CTS EN EDIFICIO	
	ESCALA S/E		SITUACIÓN FINCA EL ENCÍN, CARRETERA A2, KM 38,2, 28805 ALCALÁ DE HENARES (MADRID)	
			PLANO Nº Expedite --	
	DETALLE ARQUETA			
	FECHA Junio 2021		DIBUJADO SUSTITUYE A	

		<div>EL INGENIERO INDUSTRIAL: FRUO ALVIA TORAL COLEGADONº 1594</div> <div>CERTIFICADO DIGITAL EXPEDIDO POR COLEGIO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID</div>	TITULAR			INSTITUTO MADRILEÑO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO RURAL, AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDRA)										
			PROYECTO			SITUACIÓN										
FINCA EL ENCÍN, CARRETERA A2, KM 38,2, 28805 ALCALÁ DE HENARES (MADRID)																
									PLANO			Nº Expdte				
													ESQUEMA CONEXIONADO ENTRE CENTROS			
																FECHA
Junio 2021			SUSTITUYE A													
				PLANO Nº	5	ESCALA	SE									

